



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA



**ANÁLISE DO ERRO DURANTE A REALIZAÇÃO
DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS EM SITUAÇÃO DE URGÊNCIA:
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS HOSPITAIS**

**Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre na Especialidade de
Ergonomia na Segurança no Trabalho**

Orientador:

Professor Doutor José Domingos de Jesus Carvalhais

Júri:

Presidente

Professor Doutor José Domingos de Jesus Carvalhais

Vogais

Professor Doutor Florentino Manuel dos Santos Serranheira

Professor Doutor Rui Miguel Bettencourt Melo

Professora Doutora Catarina Maria Gomes da Silva

Fernanda Georgina Magalhães Gonçalves

2009

*“Errar é humano,
mas também faz parte da natureza humana
criar soluções para os erros e preveni-los.”*

P. Brandão (2007)

AGRADECIMENTOS

Quero, em poucas linhas, expressar o meu profundo agradecimento:

ao Professor Doutor José Carvalhais, pelo incentivo e orientação ao longo do trabalho;

ao Professor Doutor Rui Melo e ao Professor Doutor Florentino Serranheira

pelas sugestões durante a escolha do tema;

à Doutora Susana Rola e ao Mestre Paulo Noriega

pela disponibilidade que mostraram sempre que foi necessário;

à Professora Doutora Ana Diniz pelo apoio estatístico prestado;

à professora Maria Antónia Rebelo pela retroversão efectuada;

aos técnicos coordenadores dos dois serviços por terem autorizado o estudo

e aos técnicos de radiologia pela sua indispensável colaboração.

Cabe um agradecimento especial:

à minha irmã Marisa e ao Bruno pela ajuda preciosa

e também ao meu marido, pais, irmão e amigos

pela compreensão e apoio durante este período de ausência.

Por último, agradeço a Deus

por ter colocado no meu caminho todas as pessoas atrás enunciadas

e por me ter dado a força necessária para concretizar o objectivo a que me propus.

RESUMO

Com este estudo propomo-nos a inventariar e comparar os erros que os técnicos de radiologia cometem durante a execução de radiografias digitais em dois hospitais, situados na região de Lisboa, um com gestão pública e outro privada e, ainda identificar as causas que os originam, dando especial ênfase à repetição de exames no contexto da urgência. A metodologia utilizada incluiu a aplicação de entrevistas guiadas por questionário, o registo de erros e das respectivas causas, a observação directa e a pesquisa documental. Embora a literatura e o registo de erros aponte o mau posicionamento do utente como o erro que mais frequentemente conduz à repetição de exames, os técnicos inquiridos têm uma percepção diferente. A maior parte dos erros encontrados é semelhante em ambos os hospitais e resulta predominantemente da conjugação de factores humanos (sobretudo a distração) e condições do sistema que propiciam a sua ocorrência (nomeadamente, a sobrecarga de trabalho), o que reflecte o modelo do queijo suíço preconizado por Reason (2000). A partir deste pressuposto, delinearam-se acções preventivas que permitam minimizar o erro humano, à luz dos princípios da Ergonomia e das normas de protecção radiológica, com o objectivo último de melhorar o trabalho de Radiologia em situação de urgência, em prol do bem-estar do profissional de saúde e do doente.

Palavras-chave: Erro Humano; Radiografias Digitais; Radiologia em Situação de Urgência; Ergonomia; Protecção Radiológica.

ABSTRACT

With this study we propose to make an inventory and to compare the errors that the radiographers commit during the execution of digital radiographs in two hospitals, situated in the region of Lisbon, one with public management and other with private management and, also to identify the causes responsible for them, emphasizing the repetition of examinations in the urgency context. The methodology that is used included the application of interviews guided by a questionnaire, the registration of errors and their respective causes, the direct observation and documental research. Although the literature and the registration of errors point out the patient bad positioning as the usual error that most frequently leads to the repetition of the examinations, the questioned radiographers have got a different perception. The majority of the errors which appeared is similar in both hospitals and it proceeds predominantly from the combination of human factors (mainly the distraction) and system conditions that propitiate their occurrence (especially the excess of work), which reflects the Swiss cheese model presented by Reason (2000). From this presupposition, some were delineated preventive actions that can minimize the human error, taking into account the Ergonomics principles and the radiological protection rules, with the last aim to improve the Radiology work in the urgency situation, in favour of health's professional and patient well-being.

Keywords: Human Error; Digital Radiographs; Radiology in Urgency Situation; Ergonomics; Radiological Protection.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO	V
ABSTRACT.....	VII
ÍNDICE DE TABELAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XV
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XVII
I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO DA LITERATURA	5
1. ERRO HUMANO.....	5
1.1. Definições.....	5
1.2. Distinção entre Erro Humano e Violação	6
1.3. Importância da Abordagem do Erro Humano.....	6
1.4. Etapas do Estudo do Erro Humano.....	8
1.4.1. Recolha de Erros.....	8
1.4.2. Classificação dos Erros.....	9
1.4.2.1. Erros na Perspectiva do Indivíduo.....	10
1.4.2.1.1. Modelo de Rasmussen.....	10
1.4.2.1.2. Taxonomia de Swain.....	12
1.4.2.1.3. Categorização de Norman.....	13
1.4.2.1.4. Proposta de Rouse e Rouse.....	14
1.4.2.1.5. Tipologia de Nicolet	14
1.4.2.1.6. Abordagem de Reason	16
1.4.2.2. Erros na Perspectiva do Sistema.....	24
1.4.3. Gestão dos Erros.....	25
2. RADIOLOGIA	27
2.1. Aspectos Gerais	27
2.2. Radiação	27
2.3. Efeitos Biológicos das Radiações Ionizantes.....	28
2.4. Protecção Radiológica	29
2.5. Radiografia Convencional versus Radiografia Digital	32
3. ERRO E RADIOGRAFIAS DIGITAIS.....	33
III. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	35
1. OBJECTIVOS, QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO E HIPÓTESE.....	35
2. PERTINÊNCIA DO ESTUDO.....	37
IV. METODOLOGIA.....	39
1. ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO	39
2. TIPO DE ESTUDO	40
3. POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	41
4. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	41
5. RECOLHA DE DADOS.....	42
6. PROCEDIMENTO.....	44
7. TRATAMENTO DE DADOS	46
V. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	47
1. SISTEMA DE ARQUIVO E COMUNICAÇÃO DE IMAGENS.....	47
2. EQUIPAMENTO DE UMA SALA DE RADIOLOGIA DIGITAL	48
3. EQUIPAMENTO PORTÁTIL DE RAIOS X.....	49
4. DESCRIÇÃO DA ACTIVIDADE.....	50

VI. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	53
1. ENTREVISTAS	53
1.1. Caracterização dos Técnicos de Radiologia	53
1.2. Caracterização do Posto de Trabalho	57
1.3. Organização do Trabalho.....	61
1.4. Acidentes de Trabalho e Erros.....	67
2. ENTREVISTA DE COMPARAÇÃO DOS DOIS HOSPITAIS.....	80
1.1. Caracterização do Técnico de Radiologia	80
1.2. Comparação dos Dois Serviços de Radiologia de Urgência.....	81
3. OBSERVAÇÃO DIRECTA E GRELHAS DE REGISTO DE ERROS	84
4. PESQUISA DOCUMENTAL	92
VII. DISCUSSÃO DE RESULTADOS	93
VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
1. RECOMENDAÇÕES.....	99
2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	104
3. CONCLUSÕES.....	105
4. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	107
IX. BIBLIOGRAFIA	109
X. APÊNDICES.....	115
APÊNDICE 1	117
APÊNDICE 2	125
APÊNDICE 3	131
APÊNDICE 4	135
APÊNDICE 5	139

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – FACTORES DETERMINANTES DO ERRO HUMANO (ADAPTADO DE RASMUSSEN, 1986, PP. 165)	9
TABELA 2 – CATEGORIZAÇÃO DOS ERROS HUMANOS SEGUNDO OS AUTORES ROUSE E ROUSE (1983, IN CELLIER, 1990, PP. 202).....	14
TABELA 3 – CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS FUNDAMENTAIS DE ERRO EM FUNÇÃO DAS ETAPAS COGNITIVAS EM QUE APARECEM (IN REASON, 1993, P. 36).....	16
TABELA 4 – RELAÇÃO ENTRE OS TRÊS TIPOS DE ERRO DE BASE E OS TRÊS NÍVEIS DE ACTIVIDADE DE RASMUSSEN (IN REASON, 1993, P. 92).....	17
TABELA 5 – SÍNTESE DAS DISTINÇÕES ENTRE ERROS BASEADOS NOS AUTOMATISMOS, NAS REGRAS E NOS CONHECIMENTOS (IN REASON, 1993, P. 101).....	20
TABELA 6 – VARIÁVEIS DE ESTUDO EM FUNÇÃO DAS ETAPAS DE INVESTIGAÇÃO.	42
TABELA 7 – DISTRIBUIÇÃO DO GÉNERO POR CLASSES ETÁRIAS EM AMBOS OS HOSPITAIS.	56
TABELA 8 – DISTRIBUIÇÃO DA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL (EM ANOS) POR CLASSES EM AMBOS OS HOSPITAIS. ..	56
TABELA 9 – COMPARAÇÃO DA IDADE, TEMPO DE SERVIÇO TOTAL E EM SITUAÇÃO DE URGÊNCIA (EM ANOS) NOS DOIS HOSPITAIS.....	56
TABELA 10 – COMPARAÇÃO DAS CONDIÇÕES FÍSICAS DOS POSTOS DE TRABALHO DE AMBOS OS HOSPITAIS.....	61
TABELA 11 – HORÁRIO DE TRABALHO NOS SERVIÇOS DE RADIOLOGIA DOS DOIS HOSPITAIS.....	62
TABELA 12 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DE CADA TURNO.....	62
TABELA 13 – NÚMERO DE PAUSAS POR TURNO EM CADA HOSPITAL.....	63
TABELA 14 – COMPARAÇÃO DAS CONDIÇÕES ORGANIZACIONAIS DOS SERVIÇOS DE RADIOLOGIA DE URGÊNCIA DE AMBOS OS HOSPITAIS.	64
TABELA 15 – NÚMERO DE HORAS DE SONO ANTES E DEPOIS DE CADA TURNO EM CADA HOSPITAL.	66
TABELA 16 – PERCEPÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS ERROS QUE IMPLICAM A REPETIÇÃO DE EXAMES.....	69
TABELA 17 – PERCEPÇÃO DAS CAUSAS ASSOCIADAS AOS ERROS QUE IMPLICAM A REPETIÇÃO DE EXAMES.....	70
TABELA 18 – GESTÃO DOS ERROS QUE IMPLICAM A REPETIÇÃO DE EXAMES NO CONJUNTO DOS DOIS HOSPITAIS. .	72
TABELA 19 – PERCEPÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS ERROS QUE RESULTAM NUMA MAIOR DOSE DE RADIAÇÃO PARA O DOENTE.	73
TABELA 20 – PERCEPÇÃO DAS CAUSAS ASSOCIADAS AOS ERROS QUE RESULTAM NUMA MAIOR DOSE DE RADIAÇÃO PARA O DOENTE.	73
TABELA 21 – GESTÃO DOS ERROS QUE EXPÕEM O UTENTE A UMA MAIOR DOSE DE RADIAÇÃO NO CONJUNTO DOS DOIS HOSPITAIS.....	74
TABELA 22 – PERCEPÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS ERROS QUE PODEM OU NÃO LEVAR A IRRADIAÇÕES DESNECESSÁRIAS DO DOENTE.....	74
TABELA 23 – PERCEPÇÃO DAS CAUSAS ASSOCIADAS AOS ERROS QUE PODEM OU NÃO LEVAR A IRRADIAÇÕES DESNECESSÁRIAS DO DOENTE.....	75
TABELA 24 – GESTÃO DOS ERROS QUE PODEM OU NÃO LEVAR A IRRADIAÇÕES DESNECESSÁRIAS NO CONJUNTO DOS DOIS HOSPITAIS.....	76
TABELA 25 – PERCEPÇÃO DAS SITUAÇÕES EM QUE NÃO SE REPETEM EXAMES DEVIDO À URGÊNCIA NO CONJUNTO DOS DOIS HOSPITAIS.	77

TABELA 26 – COMPARAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO DOS SERVIÇOS DE RADIOLOGIA DE URGÊNCIA DE AMBOS OS HOSPITAIS.	81
TABELA 27 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DO EQUIPAMENTO DIGITAL DE CADA HOSPITAL.	82
TABELA 28 – SUGESTÃO DE MELHORIAS PARA O EQUIPAMENTO DIGITAL/ SERVIÇO DE RADIOLOGIA DE URGÊNCIA DE CADA HOSPITAL.	83
TABELA 29 – REGISTO DOS FACTORES ENVOLVIDOS NA GÉNESE DE ERROS QUE IMPLICAM A REPETIÇÃO DE EXAMES NO SERVIÇO DE RADIOLOGIA DE URGÊNCIA DE CADA HOSPITAL.	94
TABELA 30 – PERCEPÇÃO DOS FACTORES ENVOLVIDOS NA GÉNESE DE ERROS NO SERVIÇO DE RADIOLOGIA DE URGÊNCIA DE CADA HOSPITAL.	95
TABELA 31 – IDENTIFICAÇÃO DE OUTRAS FRAGILIDADES EXISTENTES NO SERVIÇO DE RADIOLOGIA DE URGÊNCIA DE CADA HOSPITAL.	98

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – MODELO DE UMA SEQUÊNCIA DE DECISÃO PARA ANALISAR O ERRO (ADAPTADO DE RASMUSSEN, 1980, IN FADIER, 1994, P. 229).	11
FIGURA 2 – DINÂMICA DO SISTEMA GENÉRICO PARA A MODELAÇÃO DO ERRO (IN REASON, 1993, P. 102).	19
FIGURA 3 – O MODELO DO QUEIJO SUÍÇO (IN REASON, 2000, P. 769).	25
FIGURA 4 – TÉCNICO DE RADIOLOGIA A USAR UM DOSÍMETRO (IN HTTP://THALES.CICA.ES/RD/RECURSOS/RD99/ED99-0504-01/PROTECCION.HTML).	30
FIGURA 5 – AVENTAL DE CHUMBO (IN HTTP://WWW.RXNET.COM.BR).	30
FIGURA 6 – COLAR CERVICAL (IN HTTP://WWW.GRX.COM.BR).	31
FIGURA 7 – POSSÍVEIS FORMATOS DAS PROTECÇÕES GONADAIS MASCULINAS (À ESQUERDA) E FEMININAS (À DIREITA) (IN MARTENSEN ET AL., 1999, P. 43).	31
FIGURA 8 – CASSETES E IP'S DE VÁRIOS TAMANHOS (IN HTTP://WWW.BIBLIOTECA.IPP.PT/CATALOGORADIOLOGIAFINAL_PLANTA.PDF).	33
FIGURA 9 – REPRESENTAÇÃO DAS ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO.	40
FIGURA 10 – REPRESENTAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE UMA SALA DE RADIOLOGIA DIGITAL (IN HTTP://WWW.EQUIGERAX.PT).	49
FIGURA 11 – REPRESENTAÇÃO DE UM EQUIPAMENTO PORTÁTIL DE RAIOS X (IN HTTP://WWW.EUROMED.COM.BR).	49
FIGURA 12 – COLIMAÇÃO DO FEIXE DE RAIOS X À REGIÃO ANATÓMICA A RADIOGRAFAR (IN HTTP://BR.GEOCITIES.COM/SALADEFÍSICA).	51
FIGURA 13 – EXEMPLO DA APLICAÇÃO DO MODELO DE QUEIJO SUÍÇO AO SERVIÇO DE RADIOLOGIA DE URGÊNCIA DE CADA HOSPITAL (ADAPTADO DE REASON, CARTHEY & LEVAL, 2001, P. 1121)	98

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA EM RELAÇÃO AO HOSPITAL A QUE OS ELEMENTOS PERTENCEM.	53
GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO DAS IDADES DOS TÉCNICOS DE RADIOLOGIA DO HOSPITAL 1 POR CLASSES ETÁRIAS. .	54
GRÁFICO 3 – EXPERIÊNCIA NA PROFISSÃO E EM URGÊNCIA HOSPITALAR DOS TÉCNICOS DE RADIOLOGIA DO HOSPITAL 1.	54
GRÁFICO 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS IDADES DOS TÉCNICOS DE RADIOLOGIA DO HOSPITAL 2 POR CLASSES ETÁRIAS. .	55
GRÁFICO 5 – EXPERIÊNCIA NA PROFISSÃO E EM URGÊNCIA HOSPITALAR DOS TÉCNICOS DE RADIOLOGIA DO HOSPITAL 2.	55
GRÁFICO 6 – CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES FÍSICAS DO SERVIÇO DE IMAGIOLOGIA DE URGÊNCIA DO HOSPITAL 1.	57
GRÁFICO 7 – CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES FÍSICAS DO SERVIÇO DE IMAGIOLOGIA DE URGÊNCIA DO HOSPITAL 2.	59
GRÁFICO 8 – CAUSAS DA FADIGA NO HOSPITAL 1.	64
GRÁFICO 9 – CAUSAS DA FADIGA NO HOSPITAL 2.	64
GRÁFICO 10 – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO SONO ANTES E DEPOIS DE CADA TURNO NO CONJUNTO DOS DOIS HOSPITAIS.	65
GRÁFICO 11 – PERCEPÇÃO DA FREQUÊNCIA DE REPETIÇÃO DE EXAMES EM CADA HOSPITAL.	68
GRÁFICO 12 – PERCENTAGEM DAS SITUAÇÕES EM QUE NÃO SE REPETEM EXAMES DEVIDO À URGÊNCIA EM CADA HOSPITAL.	77
GRÁFICO 13 – COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS REPETIDAS NA URGÊNCIA DE DOIS HOSPITAIS NUM PERÍODO DE 2007, TENDO EM CONTA O TIPO DE ERRO.	87
GRÁFICO 14 – COMPARAÇÃO DAS CAUSAS QUE CONDUZIRAM À REPETIÇÃO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS NA URGÊNCIA DE DOIS HOSPITAIS NUM PERÍODO DE 2007.	88
GRÁFICO 15 – COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS NÃO REPETIDAS EM DOIS HOSPITAIS DEVIDO AO TRABALHO DE URGÊNCIA NUM PERÍODO DE 2007, TENDO EM CONTA O TIPO DE ERRO.	89
GRÁFICO 16 – COMPARAÇÃO DO NÚMERO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS NÃO REPETIDAS EM DOIS HOSPITAIS DEVIDO AO TRABALHO DE URGÊNCIA NUM PERÍODO DE 2007, DE ACORDO COM AS CAUSAS.	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAEI (Algoritmo de Alguns Exames Incorrecto)

ADN (Ácido Desoxirribonucleico)

ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*, “Tão Baixo Quanto Razoavelmente Possível”)

ANCP (Ampola Não Centrada com o Potter)

AP (Antero-Posterior(es))

APAE (Ausência de Protecção nas Áreas Específicas)

APG (Ausência de Protecção nas Gestações)

ATARP (Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear)

ATS (*Activation-Trigger-Schema*, “Activação-Desencadeamento-Esquema”)

CI (Colimação Inadequada)

CIOI (Cassete Inadequada e/ou com Orientação Incorrecta)

cm (centímetros)

CR (Colimação Reduzida)

DE (Dupla Exposição)

DFF (Distância(s) Foco-Filme)

DFFI (Distância Foco-Filme Inadequada)

e.g. (*exempli gratia*, “por exemplo”)

ed. (edição)

Ed. (Editor)

Eds. (Editores)

EPI (Equipamento de Protecção Individual)

et al. (e outros)

FESE (Fazer Exposição para a Sala Errada)

fig. (figura)

figs. (figuras)

GEMS (*Generic Error-Modeling System*, “Sistema Genérico para a Modelação do Erro”)

GMF (Gaveta Mal Fechada)

h (hora(s))

Hz (Hertz)

IIE (Identificação Inadequada do Exame)

IIU (Identificação Incorrecta do Utente)

IP (*image plate*)

KB (*Knowledge Based*, “Baseado nos Conhecimentos Declarativos”)

kV (quilovolt, quilovoltagem)

m (metro)

mA (miliampere)

mAs (miliampere segundo)

MCPAE (Má Colocação de Protecção nas Áreas Específicas)

MDFF (Maior Distância Foco-Filme)
MPU (Mau Posicionamento do Utente)
MU (Movimento do Utente)
N.º/ n.º (número)
n.ºs (números)
nm (nanómetros)
NRT (Não Realização da Triagem)
OIE (Orientação Incorrecta do Exame)
p (*p-value*)
p. (página)
PA (Postero-Anterior(es))
PACS (*Picture Archiving and Communication System*, “Sistema de Arquivo e Comunicação de Imagens”)
POR (Presença de Objectos Radiopacos)
pp. (páginas)
r (Coeficiente de correlação ordinal de Spearman)
RAM (*Random-Access Memory*, “Memória de Acesso Aleatório”)
RB (*Rule Based*, “Baseado nas Regras”)
RENS (Realização de Exame Não Solicitado)
REUE (Realização de Exame ao Utente Errado)
RM (Ressonância Magnética)
RX (Raios X)
s.d. (sem data)
SB (*Skill Based*, “Baseado nos Automatismos”)
SMD (Seleccção de Maiores Doses)
SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*, “Conjunto de Programas Estatísticos para as Ciências Sociais”)
SRK (*Skill-Rule-Knowledge*, “Automatismos-Regras-Conhecimentos”)
TAC (Tomografia Axial Computorizada)
TC (Tomografia Computorizada)
Trad. (Tradutor(es))
U (Estatística do teste de Mann-Whitney)
UPTEI (Uso de Parâmetros Técnicos de Exposição Incorrectos)
Vol. (Volume)
VPEP (Variação da Performance do Equipamento Portátil)

I. INTRODUÇÃO

A 8 de Novembro de 1895, o físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) descobriu acidentalmente os raios X, o que lhe valeu o Prémio Nobel da Física em 1901. O primeiro raio X do corpo humano foi obtido por Roentgen através de uma radiografia da mão realizada à sua esposa, Anna Bertha Ludwig. Sem saber, o cientista alemão deu início ao desenvolvimento de um importante método de diagnóstico não invasivo que se mantém como fundamental até aos dias de hoje na área da Radiologia. De facto, o aparecimento dos raios X concretizou o sonho de ver o homem por dentro, sem ter que se recorrer a autópsias ou cirurgias, apresentando a radiografia um papel muito importante no estudo das patologias ósseas (Bushong, 1998; Pires & Pinto, 1999; ATARP - Associação Portuguesa dos Técnicos de Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear, 2004).

Nos últimos anos, a radiografia sofreu uma transição da operação analógica para a digital, conduzindo a novas e importantes mudanças na forma como as imagens são adquiridas e exibidas. Esta transição justifica-se, principalmente, pela redução do tempo de aquisição das imagens e pela possibilidade de melhorar a qualidade das mesmas depois de serem obtidas (Bushong, 1998).

Em Portugal, a descoberta dos raios X contribuiu para a nomeação do primeiro técnico de radiologia, em 8 de Novembro de 1900. O seu nome era Bento Fernandes e foi designado para o Hospital de São José, em Lisboa (ATARP, 2004).

Os técnicos radiologistas são profissionais de saúde que realizam exames na área da Radiologia tais como, a radiografia (o mais frequente), a mamografia e a tomografia computadorizada. As suas principais funções compreendem a programação, execução e avaliação de todas as técnicas radiológicas usadas no diagnóstico, prevenção e promoção da saúde, recorrendo a equipamentos tecnologicamente avançados. Além disso, preparam e posicionam o utente para a realização do exame, devendo assegurar a sua vigilância durante o mesmo. Pelo facto de trabalharem com radiações, estes profissionais devem manter um nível máximo de segurança na sua utilização com vista a garantir a sua protecção e a do utente (Decreto-Lei n.º 564 /99, de 21 de Dezembro; ATARP, 2004).

A Ergonomia é um domínio científico e tecnológico que se ocupa da optimização das condições de trabalho, visando, de forma integrada, a saúde, o conforto e a segurança do indivíduo bem como a eficácia e a fiabilidade do sistema produtivo (Barreiros, 2005). Daí a necessidade de estudar o erro humano, com vista a minimizá-lo.

É precisamente a temática do erro humano que iremos abordar no contexto da Radiologia, mais propriamente durante a execução de radiografias digitais em urgência hospitalar. O estudo centra-se no domínio dos raios X pelo facto da investigadora exercer a actividade profissional dentro da área das tecnologias da saúde, mais precisamente, ser técnica de radiologia.

A preocupação com o erro humano nesta área que presta atendimento ao paciente assume uma importância significativa dada a natureza dos exames que aí se realizam, uma vez que, apesar de trazerem benefícios para o utente como o diagnóstico e tratamento médico, também apresentam alguns riscos para a saúde como é a probabilidade de ocorrência de efeitos malignos durante a exposição.

Assim, compreende-se a criação de legislação com vista à protecção dos trabalhadores, dos membros do público e dos pacientes submetidos a exames ou tratamentos médicos que envolvem radiações ionizantes, como é o caso dos raios X. Ultimamente foram publicados vários diplomas neste âmbito, salientando-se o Decreto-Lei n.º 180/2002, de 8 de Agosto, que estabelece as normas relativas à protecção da saúde das pessoas contra os perigos resultantes das radiações ionizantes em exposições médicas radiológicas.

Torna-se, pois, evidente que a análise do erro humano em Radiologia merece especial atenção, pois ainda que a legislação procure proteger os seus intervenientes, por si só, não pode evitar que os erros aconteçam.

No âmbito desta temática, o trabalho encontra-se essencialmente estruturado em sete fases. Num primeiro momento, procedeu-se à revisão da literatura, onde se confrontaram as ideias de diversos autores sobre os conceitos base, como sejam, o erro, a Radiologia e a radiografia digital. Na segunda parte apresenta-se a definição do problema, expondo os objectivos, a questão de investigação e a formulação da hipótese, bem como a pertinência do estudo. Posteriormente, elabora-se a metodologia, na qual se definem as etapas da investigação, o tipo

de estudo, a população e a amostra, as variáveis, os métodos/instrumentos de recolha de dados, o procedimento e o tratamento de dados. Segue-se a contextualização do estudo, onde se caracterizam o sistema de arquivo de imagens e o equipamento e se descreve a actividade. Na quinta fase tem lugar a apresentação e análise dos resultados e na sexta parte a discussão dos resultados, tendo em conta os dados obtidos e a revisão bibliográfica. Por fim, tecem-se as considerações finais que englobam algumas recomendações, as principais limitações do estudo, as conclusões e as perspectivas para trabalhos futuros.

II. REVISÃO DA LITERATURA

1. ERRO HUMANO

Neste subcapítulo debruçar-nos-emos sobre o tema do erro humano, apresentando definições de vários autores, as diferenças entre erro humano e violação, a importância da sua abordagem assim como, as etapas do conhecimento do mesmo.

1.1. Definições

Apesar das tentativas de diversos autores, actualmente ainda não existe uma definição universalmente aceite para o conceito de erro humano. A dificuldade de criação de uma definição é expressa por vários autores tais como, Rasmussen, Senders e Moray. Rasmussen (1986) considera que é muito difícil dar uma definição satisfatória de erro humano, mencionando que tal depende do julgamento de alguém em relação a uma situação específica. A mesma ideia é defendida por Senders e Moray (1991), pois referem que essa noção depende do ponto de vista do indivíduo que julga o erro ocorrido.

Na literatura ergonómica encontram-se diferentes concepções de erro humano, nas quais emergem três elementos: a ideia de norma, a possibilidade de escolha e a intencionalidade do resultado.

Uma definição mínima de erro é considerá-lo um desvio relativamente a uma norma (Leplat & Pailhous, 1974; Leplat, 1985; Nicolet & Celier, 1985; Norman, 1981; Rasmussen, 1982; Villemeur, 1988; Sheridan, 1981; in Cellier, 1990). Mas como refere Cellier (1990) é necessário determinar, por um lado a norma de referência e por outro lado o respectivo valor de desvio.

De Keyser (1989, in Van Elslande, 2000) apresenta um segundo elemento, a questão da escolha. Existe um erro quando há graus de liberdade. Não faz sentido falar de erro humano se a situação não permitir nenhuma liberdade.

Reason (1993) introduz um terceiro elemento: a intencionalidade do resultado. O erro supõe a intenção de se alcançar a norma, no entanto, o resultado obtido não é o desejado.

De Keyser (2005) tem em conta as três variáveis indicadas anteriormente. Assim, encara o erro humano como um desvio em relação a uma norma, quando a situação permite possibilidade de escolha, mas o resultado desejado não é alcançado.

1.2. Distinção entre Erro Humano e Violação

Seja qual for o contexto torna-se necessário distinguir erro de violação. Os autores Fragata e Martins (2006), apoiando-se nas teorias introduzidas por Reason, consideram os erros em que se falha o plano como resultado de acções não intencionais. Num outro extremo, apontam os erros que derivam de uma transgressão de regras tidas como recomendáveis ou seguras. Estes últimos erros podem ser evitados se as regras definidas forem seguidas, são, portanto, violações. Deste modo, pode-se falar de “erros honestos”, os primeiros, fruto da natureza humana e da característica inseparável do indivíduo que é a de cometer erros, e os outros, os “erros desonestos” ou violações, que se cometem por imprudência, comportamentos de risco ou desobediências aos preceitos estabelecidos, ou boas regras.

1.3. Importância da Abordagem do Erro Humano

Ao longo da história, o direito ao erro tem sido reconhecido e reivindicado como algo que faz parte da natureza humana. Hoje em dia, tem diminuído muito a tolerância em relação ao erro humano, dado que o erro, em certos postos de trabalho, pode ter consequências dramáticas (De Keyser, 2005).

Assim, o estudo do erro humano possui uma grande utilidade na definição de princípios e meios que permitem a sua gestão e prevenção. É fundamental encontrar respostas para as seguintes questões “porque é que os erros ocorrem?”, “que erros podem ocorrer?” e “como podem ser geridos e prevenidos?”, visto que:

- a produtividade pode ser afectada, quer em termos quantitativos, quer em termos qualitativos (e.g. a execução de exames radiológicos com pouca qualidade pode comprometer um bom diagnóstico);

- a segurança de um sistema produtivo pode afectar, não só os operadores desse mesmo sistema, como também toda uma comunidade e o envolvimento (e.g. situações de emergência radiológica);
- o erro humano está na origem de acidentes (e.g. nucleares) que podem atingir a dimensão de catástrofes.

Seja qual for o contexto o erro está sempre presente, podendo apresentar duas facetas: a negativa e a positiva.

Na perspectiva negativa, a tradicionalmente assumida, o erro é analisado culpando o indivíduo que o comete, como se ele se encontrasse dissociado do meio em que o erro ocorreu. Esta atitude é não só mais fácil, como emocionalmente mais satisfatória e, também legalmente mais oportuna. É todavia mais injusta e, principalmente, muito ineficaz, relativamente à prevenção de novos erros (Fragata & Martins, 2006). A este propósito, Reason, Carthey e Leval (2001) revelam que algumas organizações têm “patologias” que as tornam mais susceptíveis a eventos adversos, a que designaram por “síndrome do sistema vulnerável”. Nesta acepção, emanam três elementos centrais: a cultura da culpabilização individual (já enunciada atrás), a negação dos acidentes (ocultar o evento negativo) e o sentido da falsa excelência (atribuir maior relevância aos índices numéricos do que às regras de segurança).

Uma visão diferente, que não omite a responsabilização individual pelo erro cometido, seria a de abordar o erro na óptica do sistema e não tanto na do indivíduo. Isto pressupõe, divulgar e analisar o evento adverso a todos os níveis, fazer a correcção dos circuitos em falta e fomentar os mecanismos de segurança de modo a tornar menos provável que outros errem e, caso errem, permita que os erros cometidos produzam o menor dano possível (Fragata & Martins, 2006).

Por outro lado, De Keiser (2005) menciona que vários autores, tais como, Faverge, Leplat e Reason, salientam o papel positivo desempenhado pelo homem na fiabilidade dos sistemas. O homem é considerado um excelente regulador, pois decide e julga na incerteza e pode fazer frente a situações inesperadas, atenuando sempre múltiplas carências. De modo geral, as suas possibilidades de diagnóstico superam as dos sistemas inteligentes mais eficazes. Apesar das

suas prestações diminuïrem em certas circunstâncias de *stress* ou fadiga, continuam a ser um elemento-chave de segurança.

De Keiser (2005) destaca três ideias principais:

- O homem apesar de cometer erros, é um excelente agente de fiabilidade;
- O erro pode interpretar-se frequentemente como uma inadequação entre as características de uma situação e os limites do funcionamento humano. Uma vez recolhido e analisado, o erro permite evidenciar carências dos sistemas e actuar preventivamente;
- Há que aprender a viver com o erro, porque ele está longe de ser completamente negativo. Nalguns casos, está intimamente ligado ao modo como o homem se adapta às situações e tira partido da sua experiência. Noutros, é uma forma residual de aprendizagem: tem um valor pedagógico e marca a progressão dos conhecimentos.

1.4. Etapas do Estudo do Erro Humano

Segundo De Keyser (2005) o conhecimento do erro humano compreende três etapas: a recolha de erros, a sua classificação e a sua gestão.

1.4.1. Recolha de Erros

Com esta etapa pretende-se diagnosticar e inventariar os erros que ocorrem numa determinada situação de trabalho.

Durante a realização de uma actividade, o comportamento e as verbalizações dos indivíduos são os principais sinais que os erros deixam transparecer:

- Os comportamentos indicam características dos processos cognitivos subjacentes ao raciocínio. Por exemplo, o movimento dos olhos permite avaliar com exactidão a natureza da informação adquirida pelo indivíduo;
- As verbalizações são importantes de duas formas. Por um lado, porque surgem espontaneamente no trabalho, podendo ser gravadas. Por outro, podem-se provocar e usar para clarificar os mecanismos cognitivos inerentes aos raciocínios. Por exemplo, se a carga de trabalho é elevada e o indivíduo é incentivado a verbalizar em voz alta,

tornar-se-á mais evidente o factor que esteve na origem de determinado erro (Montmollin, 1995; De Keiser, 2005).

A investigação das circunstâncias do erro e, nomeadamente, do encadeamento de factores que o desencadeiam é tão importante como a identificação do próprio erro. Este processo de análise considera a cronologia dos acontecimentos, procurando explicar a ocorrência do mesmo (De Keiser, 2005).

Rasmussen (1986) discrimina duas categorias de factores que determinam o erro humano: os situacionais e os que afectam a performance. A tabela seguinte ilustra estas duas categorias.

Tabela 1 – Factores determinantes do erro humano (adaptado de Rasmussen, 1986, pp. 165)

Categorias genéricas	Exemplos
Factores situacionais (imediatamente reconhecíveis)	- Características da actividade - Ambiente físico - Características temporais da actividade
Factores que afectam a performance (identificáveis através de uma análise ergonómica detalhada)	- Objectivos subjacentes e intenções - Carga de trabalho mental e recursos disponíveis - Factores afectivos

Os autores Cook e Woods (1994, in Fragata & Martins, 2006) também identificam os factores dentro dos sistemas e das organizações que influenciam o desempenho do pessoal em contacto directo com os doentes (médicos, enfermeiros, técnicos, etc.), enunciando três classes de factores cognitivos que estruturam a forma como as pessoas actuam e que podem conduzir ao erro:

- Factores devidos ao conhecimento, o qual pode ser activado mediante a ocorrência de um problema num dado contexto;
- Dinâmica da atenção, representando os factores que afectam o foco da atenção e da gestão do excesso de trabalho mental;
- Factores estratégicos, traduzindo os equilíbrios entre objectivos que entram em conflito, nomeadamente quando os profissionais de saúde têm de actuar na incerteza, no risco, e sob a pressão do tempo e de recursos limitados.

1.4.2. Classificação dos Erros

Esta etapa visa a identificação da natureza dos erros humanos potencialmente associados às actividades desempenhadas pelos operadores.

Reason (1993) refere que não existe uma classificação universal dos erros. Geralmente, constrói-se uma taxonomia tendo em vista um objectivo específico, não existindo nenhuma que satisfaça todas as necessidades. Neste sentido, a maior parte dos investigadores, deste domínio, concebe a sua própria classificação com base nos interesses práticos e orientações teóricas, pelo que existe uma enorme diversidade de taxonomias do erro humano.

Além disso, o erro humano pode ser encarado de duas perspectivas diferentes: a individual e a do sistema, originando cada uma distintas filosofias de gestão do erro (Reason, 2000).

1.4.2.1. Erros na Perspectiva do Indivíduo

A abordagem mais generalizada e tradicional centra-se nos erros e violações de processos das pessoas que no caso da prestação de serviços de saúde contactam directamente com os doentes: médicos, enfermeiros, técnicos, etc. De acordo com esta perspectiva, as falhas humanas resultam de processos mentais, tais como, o esquecimento, a falta de atenção, o baixo nível de motivação, a falta de cuidado, a negligência e a imprudência (Reason, 2000).

Existem diversas formas de classificar o erro humano baseadas nesta concepção.

1.4.2.1.1. Modelo de Rasmussen

Rasmussen (1976, in Amalberti, 1996; 1980, in Fadier, 1994; 1986; 1987) decompõe a actividade humana em três tipos de comportamento baseados:

- nos automatismos (*Skill*) – permite a execução de trabalhos rotineiros com um baixo nível de atenção. Por exercício repetido, o operador adquire a capacidade de realizar uma tarefa, por vezes, complexa de modo automático (e.g. condução automóvel). Aplica-se à maior parte do trabalho do especialista;
- nas regras (*Rule*) – caracteriza-se pela utilização de procedimentos, de directivas memorizadas, implicando um controlo atencional (embora, certas regras possam encadear-se quase automaticamente). Estas regras são adquiridas empiricamente ou prescritas por um outro indivíduo (oralmente ou por escrito). É particularmente frequente na gestão de situações delicadas ou acidentais, exigindo um nível de compreensão mais elevado do que as actividades rotineiras;

- nos conhecimentos (*Knowledge*) – surge em situações completamente novas, em que o operador tem que identificar os objectivos a alcançar, a estratégia a seguir. Este processo necessita de uma representação cognitiva do sistema a partir de princípios já adquiridos e transferíveis, bem como de uma avaliação antecipada do resultado. Requer, por vezes, a produção de soluções originais, sendo por isso actividades mais lentas e fortemente consumidoras de recursos.

A célebre classificação SRK (*Skill-Rule-Knowledge*) corresponde a uma diminuição dos níveis de familiaridade com a tarefa e a um aumento dos níveis de conhecimento, podendo, uma mesma situação ser apreendida segundo os três níveis, tudo depende da perícia do operador (Rasmussen, 1980, in Fadier, 1994; Rasmussen, 1983, in Sandom & Harvey, 2004).

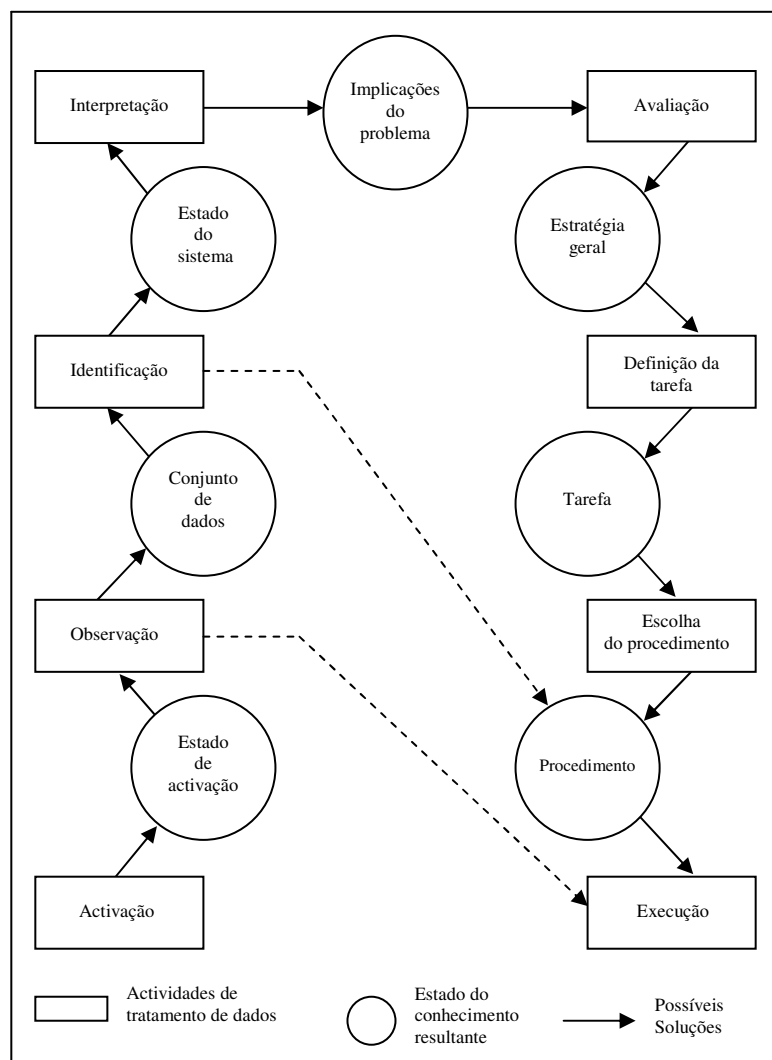


Figura 1 – Modelo de uma sequência de decisão para analisar o erro (adaptado de Rasmussen, 1980, in Fadier, 1994, p. 229).

Rasmussen (1976, in De Keyser, 2005; 1980, in Fadier, 1994; 1980, 1983, 1986, in Cellier, 1990) propôs um modelo sequencial (fig. 1), diferenciando várias etapas de tratamento

(activação, observação, identificação, interpretação, avaliação, definição da tarefa, escolha do procedimento e execução). Cada etapa pode constituir uma fonte de erro. De acordo com a dificuldade do problema e a familiaridade que com ele tenha o operador, activar-se-ão algumas etapas ou todas elas e poderão surgir formas particulares de erros. Quando o indivíduo tem um comportamento baseado nos automatismos passa das etapas “activação” e “observação” à “execução”. Por sua vez, há um comportamento baseado nas regras sempre que a etapa “execução” se segue à etapa “identificação”. Só existe um comportamento baseado nos conhecimentos quando o sujeito percorre todas as etapas de tratamento.

Apesar deste modelo ser útil para representar o raciocínio humano e servir de guia para a análise dos erros em diferentes etapas de elaboração cognitiva, também apresenta limites. Não é fácil distinguir os critérios precisos e exclusivos de cada nível, confundindo-se muitas vezes, os comportamentos baseados nos automatismos e nas regras. Além disso, não é claramente explicada a relação entre a aprendizagem de uma tarefa e o modelo (Fadier, 1994).

1.4.2.1.2. Taxonomia de Swain

O autor Swain (1976, in Cellier, 1990; 1983, in De Keiser, 2005) estabelece uma classificação assente em cinco tipos de erro que primam pela objectividade:

- omissão – o indivíduo não executa uma das etapas da tarefa que, segundo a sua organização de trabalho, tinha de realizar;
- execução – a tarefa não é realizada tal como está prevista pela organização;
- desvio – o operador introduz uma acção que não faz parte da tarefa prevista pela organização;
- sequência – acontece quando há alteração da ordem correcta de realização da tarefa prevista;
- prazo – a tarefa é realizada antes ou depois do tempo previsto pela organização.

A taxonomia de Swain permite comparar a produção de erros durante a execução de tarefas diferentes (Cellier, 1990) mas, apesar de ser muito utilizada, não está livre de críticas, destacando-se duas. A primeira, diz respeito à confiança excessiva dada à noção de tarefa prescrita pela organização de trabalho, ou seja, é limitativo adoptar uma tarefa como norma sem se ter em conta as circunstâncias em que esta é realizada. A segunda, refere-se ao processo implícito no erro, isto é, este processo não se reduz à execução dum acto, visto que

algumas etapas do raciocínio podem estar erradas e o acto ser correcto, assim como podem existir acções incorrectas imediatamente corrigidas pelo indivíduo que não deixam qualquer vestígio. A classificação de Swain não pode, pois, aplicar-se sem a realização de uma reflexão profunda e uma análise detalhada da situação de trabalho (De Keiser, 2005).

1.4.2.1.3. Categorização de Norman

Norman (1981, in Cellier, 1990; 1981 a 1983, in Fadier, 1994; 1988, in Senders & Moray, 1991) que se dedica ao estudo dos modelos mentais, apoiou-se nos trabalhos de Reason de 1977 e nos trabalhos realizados em psicologia cognitiva para distinguir dois tipos de erro: os enganos e as falhas. O primeiro tipo corresponde a uma série de acções planificadas que não se reduzem ao resultado esperado porque o plano é inadequado. O segundo tipo, mais aprofundado pelo autor, considera que as acções não se desenrolam conforme o previsto.

Para justificar o último tipo de erro, Norman (1981, in Cellier, 1990; 1981 a 1983, in Fadier, 1994) propôs um modelo que se sustenta na teoria dos esquemas. Segundo o mesmo, nós dispomos de um grande número de esquemas adquiridos, entendendo-se cada um deles como uma unidade organizada de conhecimentos relativos a uma situação e ligados uns aos outros por uma estrutura hierarquizada.

O modelo proposto por Norman (1981, in Cellier, 1990) – ATS (*Activation-Trigger-Schema*) defende que as falhas se devem a uma falta, quer seja da activação, quer seja do desencadeamento de um esquema. Assim, uma activação imperfeita de um esquema pode corresponder a:

- uma activação não intencional;
- um erro de captação da atenção;
- uma activação associativa;
- uma perda ou uma falta de activação.

Os erros decorrentes da falta de desencadeamento dos esquemas activos podem resultar de:

- uma inversão dos componentes de um evento (e.g. na linguagem, os trocadilhos);
- uma combinação dos componentes provenientes de dois esquemas que estão em competição;

- um desencadeamento prematuro;
- uma falta de desencadeamento.

1.4.2.1.4. Proposta de Rouse e Rouse

Rouse e Rouse (1983, in Cellier, 1990), a partir do modelo de Rasmussen, indicam os erros possíveis por etapas de tratamento (desde a observação até à execução do procedimento). Estes erros são, pois, o produto de mecanismos diferentes a que correspondem medidas de prevenção diferentes.

Tabela 2 – Categorização dos erros humanos segundo os autores Rouse e Rouse (1983, in Cellier, 1990, pp. 202)

Categoria geral	Categoria específica
1) Observação do estado do sistema	a) Excessiva, b) falsa interpretação, c) incorrecta, d) incompleta, e) inapropriada, f) ausente.
2) Escolha de uma hipótese	a) Inconsistente em relação à observação, b) consistente mas muito pouco provável, c) consistente mas muito difícil, d) funcionalmente não pertinente.
3) Avaliação de uma hipótese	a) Incompleta, b) aceitação de uma hipótese inconveniente, c) rejeição de uma hipótese conveniente, d) ausente.
4) Definição do objectivo	a) Incompleta, b) incorrecta, c) inútil, d) ausente.
5) Escolha do procedimento	a) Incompleta, b) incorrecta, c) inútil, d) ausente.
6) Execução	a) Operação omitida, b) operação repetida, c) adição de uma operação, d) operação fora da sequência, e) intervenção num tempo não apropriado, f) posição incorrecta da operação, g) execução incompleta, h) acção sem benefício e inapropriada.

1.4.2.1.5. Tipologia de Nicolet

Segundo Nicolet (1989, in Fadier, 1994), ao longo da cadeia “Percepção-Acção” podem-se enumerar sete erros, a saber:

- 1) *Erro de percepção* – as suas causas podem ser múltiplas:
 - a informação não é captada de forma consciente;
 - o sinal é efémero e o operador não tem tempo de o captar;
 - a informação é momentaneamente mascarada;
 - o sinal é perdido no meio de um grande número de estímulos;
 - o sinal é pouco contrastado em relação ao seu meio;
 - etc.

- 2) *Erro de decodificação* – o estímulo recebido ou antecipado no meio foi captado mas mal interpretado porque a transposição da informação útil é débil.
- 3) *Erro de representação* – existe um desvio entre uma situação real e a imagem mental formada pelo operador. Essa imagem determina a acção do operador sobre o sistema, convencido de que está a proceder bem, pode agir de maneira inapropriada. Este erro é o mais difícil de corrigir porque o operador está “inserido no erro”, e o risco de interpretação da informação criada pode ainda contribuir para o aumento da distorção da sua imagem mental.
- 4) *Desrespeito de um processo ou de um regulamento* – quando são cometidos colocam em curto-circuito toda ou uma parte da organização pondo em causa a segurança do sistema, ou por outras palavras, afectando o seu funcionamento dentro dos limites fixados.
- 5) *Erro de comunicação* – toda a mensagem pode, ao longo da sua trajectória, sofrer numerosas deformações, devendo-se a uma má estruturação por parte do emissor, a uma deterioração parcial proveniente de ruídos ou interferências ou a uma má interpretação do receptor. Para se estabelecer uma comunicação é necessário que os actores em presença possuam conhecimentos, competências e formas de raciocínio semelhantes.
- 6) Não tomada de decisão em tempo útil – receber uma informação, depois de a interpretar correctamente não é suficiente. É ainda necessário que todas as decisões sejam tomadas no tempo requerido. Optar por esperar é uma decisão que pode ser, em certos casos, proveitoso mas, noutros, catastrófico.
- 7) Acção mal sequenciada ou mal doseada – estes erros são, geralmente, provenientes de uma ou várias falhas das descritas anteriormente, como por exemplo: um erro de percepção.

1.4.2.1.6. Abordagem de Reason

A abordagem de Reason é em grande parte inspirada na obra de Rasmussen (De Keiser, 2005). O autor (Reason, 1993) propõe uma classificação baseada nos mecanismos cognitivos implicados na produção do erro, distinguindo tipo de erro de forma de erro.

a) *Tipo de erro*

Para Reason (1993) o termo tipo de erro está associado à origem presumível do erro, situando-se entre as etapas que vão desde a concepção à execução da sequência de acções, as quais podem ser classificadas em três grandes categorias: a planificação, o armazenamento e a execução.

A planificação abrange diversos processos que identificam o objectivo a atingir e os meios necessários. Geralmente os planos não são executados de imediato, pelo que se sucede uma fase de armazenamento com duração variável entre a formulação das acções desejadas e a sua execução. A etapa de execução engloba os processos implicados na entrada em acção do plano memorizado.

Assim, as falhas e os lapsos têm lugar quando as acções se afastam da intenção devido a deficiência na execução ou no armazenamento, respectivamente. Por outro lado, os enganos surgem quando as acções se desenvolvem segundo um plano inadequado para atingir o objectivo desejado.

A tabela seguinte apresenta as relações entre as três etapas e os tipos fundamentais de erro.

Tabela 3 – Classificação dos tipos fundamentais de erro em função das etapas cognitivas em que aparecem (in Reason, 1993, p. 36).

ETAPA COGNITIVA	TIPO FUNDAMENTAL DE ERRO
Planificação	Enganos
Armazenamento	Lapsos
Execução	Falhas

b) *Forma de erro*

Segundo Reason (1993), enquanto que os tipos de erro estão conceptualmente ligados às etapas e aos mecanismos cognitivos subjacentes, as formas de erro correspondem a repetições de falhas que surgem qualquer que seja o tipo de actividade cognitiva ou de erro. Isto significa que as formas de erro podem encontrar-se nos enganos, nos lapsos e nas falhas

propriamente ditas. Além disso, as formas de erro são de tal maneira dispersas que é pouco provável que a sua ocorrência esteja apenas relacionada com a falha de uma só entidade cognitiva.

c) *Insuficiência da dicotomia entre falhas e enganos*

De acordo com Reason (1993), a distinção entre falhas e enganos é insuficiente para contemplar todos os tipos de erro. Da análise de diversos erros, verificou que alguns apresentam propriedades de ambas as categorias, sendo difícil situá-los nesta classificação. Assim, os dados conduziram o autor a distinguir dois tipos de engano: os enganos baseados nas regras e os enganos baseados nos conhecimentos declarativos. Estes dois tipos de engano correspondem, respectivamente, a uma falha de perícia e a uma falta de perícia. Uma falha de perícia ocorre quando um plano pré-estabelecido ou uma solução de um problema são aplicados de forma inapropriada. Uma falta de perícia ocorre quando um indivíduo não dispõe de uma rotina apropriada e desenvolve o plano de acção a partir de princípios de base, apoiando-se em conhecimentos que possui, pertinentes ou não.

A diferenciação entre os três tipos de erro (tabela 4) assenta na classificação dos níveis de actividade humana de Rasmussen em automatismos, regras e conhecimentos, a qual considera três tipos de erro de base:

- as falhas e os lapsos baseados nos automatismos (*Skill Based* - SB);
- os enganos baseados nas regras (*Rule Based* - RB);
- os enganos baseados nos conhecimentos declarativos (*Knowledge Based* - KB).

Tabela 4 – Relação entre os três tipos de erro de base e os três níveis de actividade de Rasmussen (in Reason, 1993, p. 92).

NÍVEL DE ACTIVIDADE	TIPO DE ERRO
Nível baseado nos automatismos	Falhas e lapsos do tipo SB
Nível baseado nas regras	Enganos do tipo RB
Nível baseado nos conhecimentos declarativos	Enganos do tipo KB

Segundo Fragata e Martins (2006) os três tipos de erro permitem analisar o modo como o ser humano erra. As falhas e os lapsos são erros relacionados com actividades automáticas que não pressupõem a existência de um plano prévio e representam, vulgarmente, uma falha de atenção. Quando um destes erros ocorre, o indivíduo não se apercebe sequer que errou. Quando se dá conta do erro tenta, primeiro aplicar uma regra pré-definida, no entanto, poderá errar novamente – engano baseado nas regras. Só então usa o processo mais lento e trabalhoso de utilizar o conhecimento para a solução do problema criado. Pode-se, assim, dizer que os

dois primeiros níveis de actividade são relativamente automatizados e dependem da informação que chega no momento, enquanto o terceiro nível requer uma busca na reserva de conhecimentos acumulados e um trabalho intelectual elaborado de análise e de decisão. É como se, em linguagem informática, os dois primeiros níveis estivessem na memória RAM e o terceiro nível representasse a necessidade de aceder ao disco rígido e à memória central. Pode-se também inferir que quanto maior a experiência do indivíduo, mais frequente se torna o recurso a práticas automáticas e a utilização de regras, que resultaram anteriormente. Assim os erros baseados nos automatismos e na aplicação de regras são mais comuns nos indivíduos com mais experiência, no entanto, os menos experientes, tendo menos conhecimentos e uma forma menos abstracta de formulação desses conhecimentos, têm maior dificuldade em aplicar soluções baseadas no terceiro nível – o da utilização do conhecimento.

d) *Sistema Genérico para a Modelação do Erro*

O Sistema Genérico para a Modelação do Erro (GEMS - *Generic Error-Modeling System*) foi desenvolvido por Reason (1987) e baseia-se na classificação dos níveis de actividade definida por Rasmussen.

No funcionamento do modelo GEMS distinguem-se dois estádios: o que antecede a detecção do problema (nível SB) e o que sucede a detecção do problema (níveis RB e KB). Os erros referentes ao primeiro estágio relacionam-se com deficiências de vigilância enquanto que os do segundo estágio estão associados a deficiências na resolução do problema. A figura 2 sistematiza o funcionamento do modelo apresentado por Reason (1987, 1993).

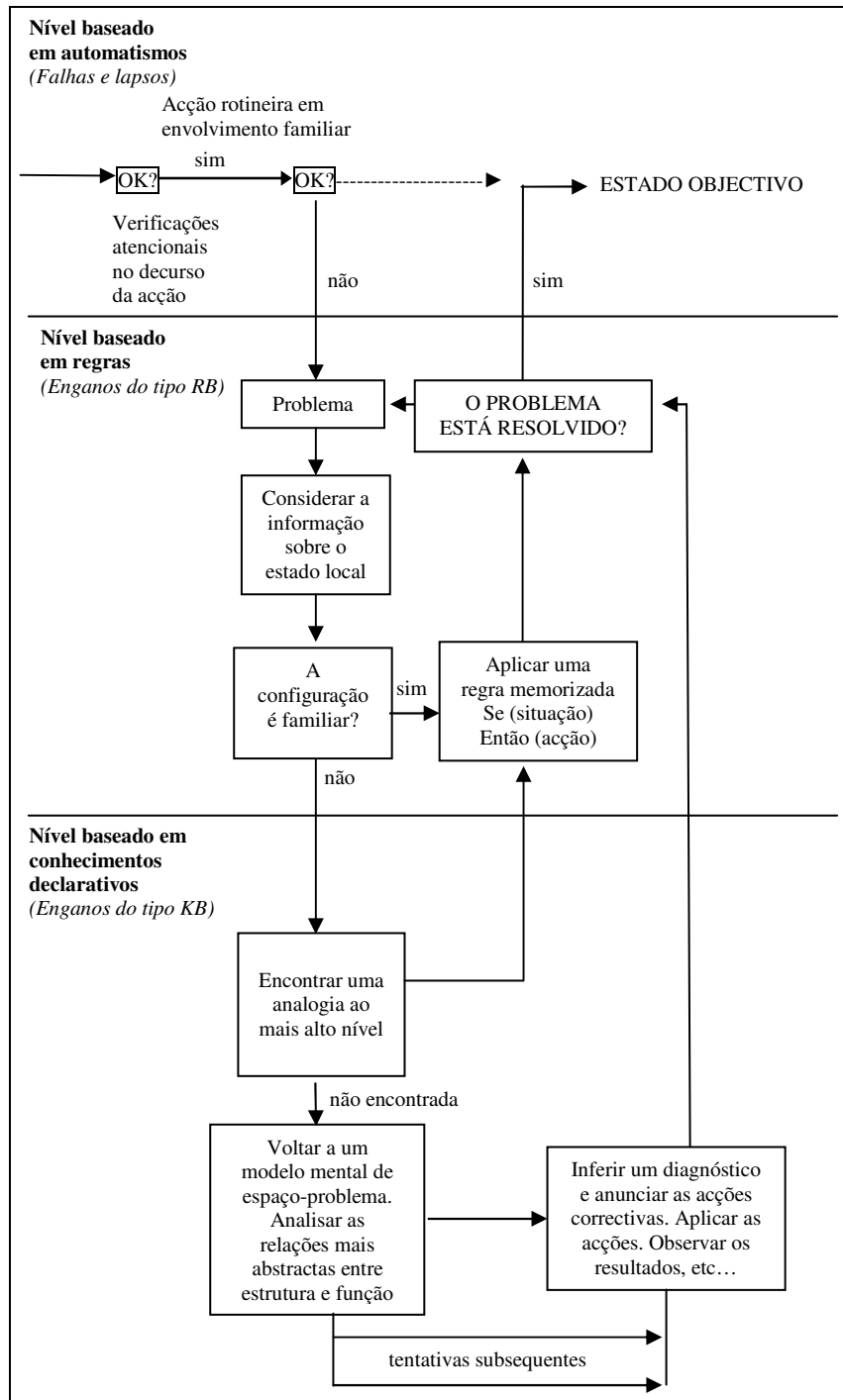


Figura 2 – Dinâmica do Sistema Genérico para a Modelação do Erro (In Reason, 1993, p. 102).

e) Distinção entre os três tipos de erro

De acordo com Reason (1993) distinguem-se três tipos de erro de base segundo uma variedade de dimensões relacionadas com as tarefas, as representações e os tratamentos (tabela 5). A seguir abordaremos cada uma das dimensões mais pormenorizadamente.

Tabela 5 – Síntese das distinções entre erros baseados nos automatismos, nas regras e nos conhecimentos (in Reason, 1993, p. 101).

DIMENSÃO	ERROS BASEADOS NOS AUTOMATISMOS (SB)	ERROS BASEADOS NAS REGRAS (RB)	ERROS BASEADOS NOS CONHECIMENTOS (KB)
Tipo de actividade	Acções rotineiras	Actividades de resolução de problemas	
Concentração da atenção	Sobre outra coisa que não a tarefa em curso	Sobre considerações ligadas ao problema	
Modo de Controlo	Essencialmente por processos automáticos: (esquemas)	(regras armazenadas)	Processos conscientes limitados
Carácter previsível dos tipos de erro	Largamente previsíveis Erros “fortes mas falsos” (acções)	(regras)	Variável
Relação entre o erro e a oportunidade de erro	Ainda que os números absolutos possam ser elevados, eles representam uma fraca proporção do número total de oportunidades de erro		Números absolutos fracos, mas relação elevada relativamente às ocasiões
Influência dos factores situacionais	Frac a moderada; os factores intrínsecos (frequência de utilização anterior) exercem uma influência predominante		Os factores extrínsecos predominam
Facilidade de detecção	Detecção geralmente muito rápida e eficaz	Difícil e frequentemente bem sucedida somente graças a uma intervenção exterior	
Relação com a mudança	Mudança não observada no momento adequado	Não se sabe quando nem como a mudança antecipada se produzirá	A mudança não é antecipada nem preparada

▪ *Tipo de actividade*

Tendo em conta os níveis de actividade de Rasmussen, deve-se diferenciar as situações em que o indivíduo está envolvido na resolução de um problema no momento em que o erro é cometido e as outras situações. Segundo Rasmussen (1986), o nível baseado nos automatismos (SB) é uma actividade sensório-motora, instala-se após a invocação de uma intenção e desenvolve-se sem controlo consciente, tomando a forma de configurações de comportamentos automatizados e perfeitamente integrados (e.g. repetição desadequada de um gesto automático habitual). Ainda que este tipo de actividade possa também ser usado na resolução de um problema (muitas vezes, os três níveis de actividade desenvolvem-se concorrentemente), é sobretudo adoptado nas rotinas de situações não problemáticas e familiares.

As actividades baseadas nas regras (RB) e as actividades baseadas nos conhecimentos declarativos (KB) só emergem quando o indivíduo toma consciência de um problema, isto é, quando ocorre um acontecimento ou uma observação não antecipados, de origem interna ou externa, que determinam um desvio do plano em curso. Assim sendo, as falhas de tipo SB precedem geralmente a detecção de um problema, enquanto que os enganos de tipo RB ou KB sobrevêm durante as tentativas subsequentes de descoberta de uma solução.

- *Concentração da atenção*

Quando a captação atencional se associa a uma distração ou preocupação, o indivíduo passa a não estar concentrado na tarefa de rotina em curso, o que é condição necessária à ocorrência de erros de tipo SB.

No caso de enganos de tipo RB ou KB, a concentração atencional não perde todos os elementos da configuração do problema.

- *Modo de controlo*

As falhas de tipo SB e os enganos de tipo RB partilham um modo de controlo que está predominantemente ausente nos enganos de tipo KB. Aos níveis SB e RB, a actividade caracteriza-se por um controlo pró-activo, resultando de estruturas muito automatizadas de conhecimentos armazenados (programas motores, esquemas, regras).

Por outro lado, ao nível KB o controlo é essencialmente retroactivo, porque o indivíduo esgotou as rotinas de resolução de problemas aplicáveis e é forçado a recorrer a um tratamento atencional no espaço de trabalho consciente.

- *A perícia e o carácter previsível do erro*

Aos níveis SB e RB, as formas de erro já estão disponíveis no repertório individual das estruturas de conhecimentos armazenados. Em relação ao nível KB, já não sucede o mesmo. Quando o espaço-problema é desconhecido é mais difícil prever os “curto-circuitos” que poderão estar implicados num erro, visto que eles são o produto de uma interacção complexa entre a “racionalidade limitada” e a “inadequação dos modelos mentais”.

A definição de racionalidade limitada utilizada por Simon (1957, in Reason, 1993) refere-se à capacidade limitada do espírito humano para formular e resolver problemas complexos.

Os enganos do tipo KB apresentam as suas vantagens e os seus inconvenientes, tal como acontece com os erros dos principiantes. Um especialista apenas o é mediante um problema que lhe é familiar, na medida em que quando se esgota o seu repertório de regras pela exigência de uma situação nova, apresenta uma actividade semelhante à de um principiante.

A diferença entre especialistas e principiantes é mais notória aos níveis SB e RB. A experiência permite a disponibilidade de um conjunto importante de rotinas adequadas cuja capacidade para tratar uma grande variedade de eventualidades é notável.

Relativamente à resolução de problemas especializados, muitos dados mostram que as diferenças entre especialistas e principiantes se notam no nível e na complexidade das suas representações de conhecimentos e de regras. Os principiantes concentram-se mais nas características superficiais do problema. Já os especialistas têm um conjunto mais amplo de regras de resolução de problemas e formulam as regras a um nível de representação mais abstracto, pelo que não têm necessidade de utilizar o modelo KB de resolução de problemas. Todavia, quanto mais um indivíduo é especialista na realização de determinada tarefa, mais exposto está a erros do nível SB ou RB, de forma forte mas falsa.

- *Relação entre o erro e a ocasião do erro*

Virtualmente, todas as acções no adulto, têm importantes componentes que derivam de automatismos e de regras, mesmo quando são baseadas em conhecimentos declarativos. Se considerarmos os erros cometidos durante uma sequência de acções, o número absoluto de erros do tipo SB e RB é muito superior ao número de erros do tipo KB, simplesmente devido a predominância dos tratamentos de nível SB e RB na actividade.

Todavia, o resultado inverte-se quando se relaciona o número de erros e as ocasiões de erro em cada um dos três níveis de actividade. Os tratamentos baseados nos automatismos e nas regras são a marca da experiência, constituindo a essência da actividade do especialista. Quando se representam os erros em relação ao número total de ocasiões de erro, em cada nível de actividade, espera-se que as percentagens de erros de tipo SB e RB sejam muito mais fracas do que as de tipo KB, mesmo que os primeiros erros sejam muito mais elevados em termos absolutos.

- *Influência dos factores situacionais*

Os erros dos três níveis de actividade distinguem-se em função da importância que os factores intrínsecos (vieses cognitivos, limitações atencionais) e extrínsecos (características da tarefa, efeitos do contexto) assumem na sua formação. Relativamente às falhas de tipo SB, os factores responsáveis pela formação dos erros são a captação atencional e a “força” dos esquemas de acções associadas, sendo esta última determinada, em larga escala, pela

frequência relativa da execução bem sucedida. No caso dos enganos de tipo RB, é necessário conhecer bem a natureza da tarefa, de modo a prever a regra que mais provavelmente o operador aplicará na realização do erro. É também importante compreender que outras regras poderiam ser satisfeitas, total ou parcialmente, de acordo com as informações da situação actual, tornando-se necessário ter um conhecimento preciso da tarefa e da formação do indivíduo.

Os enganos de tipo KB podem manifestar uma grande diversidade de formas, não sendo nenhuma delas necessariamente prevista com base na experiência passada ou nos conhecimentos adquiridos. Como nestes casos não existe uma pré-programação satisfatória, a actividade forma-se essencialmente a partir de factores extrínsecos.

- *Carácter detectável do erro*

Tal como tem sido demonstrado em investigações com operadores experientes de centrais nucleares que foram submetidos a experiências de simulação de incidentes, os enganos são mais difíceis de detectar do que as falhas. Durante as pesquisas, metade das falhas e dos lapsos cometidos foram detectados pelas equipas, enquanto que os enganos de tipo RB e KB não foram detectados espontaneamente pelas equipas, isto é, os enganos só foram corrigidos graças à intervenção de um agente exterior. Esta observação é compatível com o que se produziu em situações de urgência anteriores.

- *Relação com a mudança*

Podemos distinguir três tipos de erro consoante o grau de preparação prévio em relação à mudança. Ao nível SB, as mudanças que desencadeiam os erros afastam-se de uma rotina bem estabelecida. Estes erros podem ser produzidos, devido ao afastamento da prática habitual ou sob a influência de uma alteração das circunstâncias materiais nas quais a rotina é correntemente realizada. Em ambos os casos estas variantes, são, de modo geral, previamente conhecidas, no entanto, não se impõe uma verificação atencional (e.g. omissões associadas a interrupções).

Ao nível RB, a mudança é antecipada, mas o momento da sua ocorrência não é previamente conhecido. Assim, o engano deriva da aplicação de uma regra incorrecta ou da aplicação desajustada de uma regra correcta.

Ao nível KB, os enganos resultam de mudanças no envolvimento, que não são antecipadas e para os quais não se está preparado. Os erros devem-se ao facto de o indivíduo enfrentar uma situação nova, para a qual não tem, nem um plano eventual, nem uma solução pré-programada.

1.4.2.2. Erros na Perspectiva do Sistema

Na avaliação de uma situação de erro, é essencial ter em conta não apenas a actuação dos indivíduos, como também o sistema em que estes se inserem e actuam (Rasmussen 1984, in Fragata & Martins, 2006).

De acordo com a abordagem do erro na perspectiva dos sistemas, os indivíduos são falíveis, podendo os erros ocorrerem mesmo nas melhores organizações. Os erros são vistos mais como consequências do que como causas, dado que estes se devem não só à actuação individual mas também a factores subjacentes ao sistema. Assim, a existência de defeitos na organização em que o indivíduo actua, favorece a ocorrência de erros. Esta abordagem baseia-se na filosofia de que não podemos mudar a condição humana, mas podemos mudar as condições nas quais as pessoas trabalham (Reason, 2000).

A seguir apresenta-se a teoria do queijo suíço na óptica do autor James Reason.

Modelo do Queijo Suíço

Segundo Reason (2000), neste modelo as defesas, as barreiras e a segurança ocupam a posição central. A função das barreiras defensivas é proteger as vítimas potenciais e os meios materiais de perigos existentes no local de trabalho. A maioria das barreiras defensivas actua eficazmente, todavia, existem sempre pontos fracos.

Numa situação ideal cada barreira defensiva manter-se-ia intacta. Na realidade, as defesas têm falhas, como os buracos de um queijo suíço. A existência de buracos em cada “fatia” não origina, de modo geral, um resultado inconveniente. Vulgarmente, tal apenas acontece quando num dado momento os buracos nas defesas se alinham no sentido da trajectória de acidente – os perigos provocam danos nos doentes ou equipamentos (fig. 3).

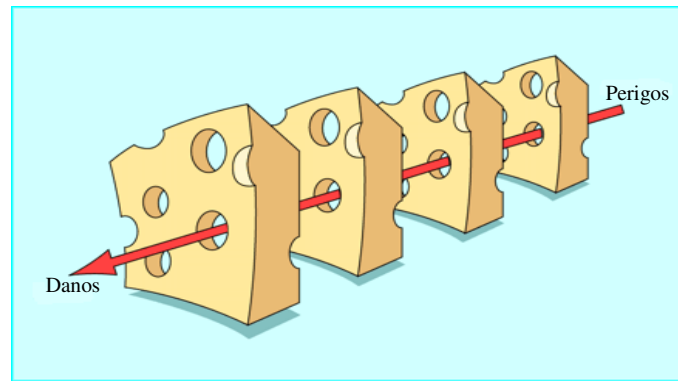


Figura 3 – O modelo do queijo suíço (in Reason, 2000, p. 769).

Os buracos nas defesas surgem devido a duas causas: falhas activas e condições latentes. Quase todos os eventos adversos incluem a combinação destes dois conjuntos de factores.

As *falhas activas* são os erros e as violações cometidas pelas pessoas que estão em contacto directo com a interface homem/sistema. Estas falhas têm em geral consequências adversas e uma visibilidade imediata.

As *condições latentes* ou *falhas latentes* estão presentes, inevitável e permanentemente nas organizações, sendo comparáveis a “elementos patogénicos residentes” no sistema. As condições latentes resultam de decisões tomadas por pessoas não directamente envolvidas na prestação de cuidados (na medicina, são normalmente responsabilidade da gestão). Estas podem ter dois tipos de efeitos adversos: condições de “falha latente” (e.g. pressão temporal, falta de pessoal, equipamento inadequado e fadiga) ou fragilidades nas defesas (alarmes e indicadores desajustados, procedimentos inviáveis, deficiências de construção e *design*, etc.). As condições latentes, como o termo sugere, podem ficar adormecidas durante muito tempo no sistema até se combinarem com as falhas activas para criarem resultados inconvenientes.

Enquanto as falhas activas ocorrem num tempo e numa forma difícil ou mesmo impossível de prever, as condições latentes podem ser identificadas e remediadas antes que um evento adverso ocorra.

1.4.3. Gestão dos Erros

Esta etapa consiste na definição de medidas que permitem lidar com os erros e nomeadamente aprender a evitá-los. A identificação de medidas que eliminam as principais causas de erro ou

a implementação de alterações no sistema para prevenir a ocorrência de erros são duas formas possíveis de abordar esta questão.

Segundo De Keiser (2005) existem três vias principais para gerir e prevenir os erros:

- a actuação sobre o sistema, sobre as suas incoerências e perigos;
- a incrementação do potencial de fiabilidade do homem, reforçando os seus pontos fortes e procurando neutralizar as suas debilidades;
- a disposição de estruturas ou ajudas técnicas com a função de detectar rapidamente os erros e recuperá-los.

Por seu turno, Reason (2000) considera que a gestão do erro tem duas vertentes:

- limitar a incidência dos erros;
- criar sistemas que sejam mais capazes de tolerar a ocorrência de erros e que controlem os seus efeitos adversos.

Refere também que, enquanto os seguidores da perspectiva individual direccionam a maior parte dos recursos de gestão para a tentativa de tornar os indivíduos menos falíveis e variáveis. Por sua vez, os defensores da perspectiva sistémica têm uma visão mais alargada que inclui várias dimensões: o indivíduo, a equipa, a tarefa, o local de trabalho e a instituição como um todo.

Os autores Fragata e Martins (2006) referem que com base nas modernas teorias da psicologia do comportamento humano, certos tipos de erro são inevitáveis em actividades realizadas por humanos e em sistemas complexos operados por eles. Deste modo, e porque a falibilidade é uma característica intrinsecamente humana, ter-se-ão de desenhar sistemas mais perfeitos que minimizem a possibilidade de erro humano, antecipando as crises e no caso do erro surgir, permitam actuações atempadas que o aborem, ou minorem as suas consequências. Um exemplo diário da adaptação do desenho de máquinas ao modo de actuação dos indivíduos, prevendo os seus erros, prende-se com nas máquinas de levantamento automático de dinheiro, o cartão de débito/crédito ser devolvido antes do dinheiro pedido ser ejectado. O objectivo é o cartão não ficar esquecido após a recepção do dinheiro, tal como acontece frequentemente com os talões de movimento bancário (os últimos a serem concedidos no final de toda a sequência).

2. RADIOLOGIA

Antes de introduzirmos a temática do erro humano durante a realização de radiografias digitais, parece-nos importante clarificar algumas noções específicas da Radiologia.

2.1. Aspectos Gerais

A Radiologia ou Imagiologia é a especialidade da medicina mais dependente da tecnologia. O uso de computadores cada vez mais potentes e as inovações técnicas constantes têm alterado os equipamentos e o ambiente de trabalho e influenciado o papel da Radiologia no diagnóstico e tratamento das doenças (Secca, 2003).

A física da Radiologia é complexa, no entanto deve ser vista como um processo global de criação e visualização de imagens de diagnóstico (Secca, 2003).

Esta ciência abrange as seguintes técnicas: Radiologia Digital (está a substituir, pouco a pouco, a Radiologia Convencional e inclui a radiografia digital), a fluoroscopia, a mamografia, a densitometria óssea, a Tomografia Computorizada (TC), a angiografia, a Ressonância Magnética (RM) e a ecografia.

2.2. Radiação

A maior parte das técnicas radiológicas, tais como a Radiologia Digital, a TC e a RM, baseiam-se nalgum tipo de radiação electromagnética (por exemplo: raios X, ondas de rádio). Esta radiação é formada por partículas designadas por fotões que se movem à velocidade da luz (Secca, 2003). Quando a radiação possui energia suficiente para ionizar a matéria com a qual interage é denominada radiação ionizante (Bushong, 1998; Secca, 2003).

A legislação apresenta um conceito pormenorizado de radiação ionizante, ou seja, transferência de energia sob a forma de partículas ou de ondas electromagnéticas com um comprimento de onda igual ou inferior a 100 nm ou uma frequência igual ou superior a 3×10^{15} Hz, sendo capazes de produzir iões directa ou indirectamente (alínea q do artigo 3.º do

Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho; alínea s do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 174/2002, de 25 de Julho; alínea r do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 222/2008, de 17 de Novembro).

2.3. Efeitos Biológicos das Radiações Ionizantes

A radiação ionizante pode causar efeitos biológicos nocivos em órgãos e tecidos devido à produção de iões e à deposição de energia que pode danificar moléculas fundamentais como o ADN. Uma quebra no ADN pode provocar um dano genético ou somático, podendo afectar as gerações futuras. Para doses muito elevadas, a radiação pode mesmo originar morte celular, ou seja, perda de capacidade de regeneração das células (Secca, 2003). Deste modo, os efeitos biológicos das radiações podem ser somáticos (no próprio indivíduo) ou hereditários (nos descendentes) (Ferreira & Santos, 2005).

Os efeitos podem ainda classificar-se em probabilísticos ou estocásticos e em determinísticos ou não estocásticos.

Os primeiros derivam de modificações induzidas numa ou mais células que são transmitidas a outras células, podendo estar na origem de doenças como a leucemia, o cancro do pulmão, o cancro da pele, etc. A gravidade do efeito não depende da dose absorvida, porém, a probabilidade da ocorrência do efeito aumenta com o tempo total da exposição à radiação. Não é possível definir limites mínimos para que se verifiquem estes efeitos, pois muitas vezes, são apenas observáveis vários anos após a causa.

Por sua vez, os efeitos determinísticos apenas são observados quando a dose excede um certo valor ou limiar, resultando normalmente na morte celular. O efeito depende da dose absorvida e o intervalo de tempo entre a exposição e o aparecimento dos sintomas é reduzido. Podem referir-se como exemplos, as cataratas, queimaduras cutâneas, perda de cabelo e a infertilidade.

Neste contexto, a protecção contra a radiação é concebida para evitar a ocorrência de efeitos determinísticos e limitar ao máximo os probabilísticos (diminuindo a dose de radiação) (Gingold, 2000; Secca, 2003; Ferreira & Santos, 2005).

2.4. Protecção Radiológica

Todo o profissional que realiza exames radiológicos, como é o caso do técnico de radiologia, está sujeito a um código de ética que inclui a responsabilidade pelo controlo e limitação da exposição à radiação dos pacientes que estão sob os seus cuidados (Martensen, Ritenour, Geise & Anthony, 1999).

Os profissionais que trabalham com radiações ionizantes devem seguir os seguintes princípios gerais de protecção:

- a justificação
- a optimização

O princípio da justificação estabelece que qualquer actividade envolvendo exposição a radiações ionizantes, deve ser justificada relativamente a outras alternativas e produzir um benefício potencial directo para a saúde do indivíduo ou da sociedade (artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho e artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 180/2002, de 8 de Agosto). Isto significa que há casos em que não é necessário fazer um exame que envolva radiações ionizantes, pois, existem outros exames mais inócuos que produzem o mesmo efeito (alínea 1.1.1.4 do ponto B do Manual de Boas Práticas de Radiologia - Despacho n.º 258/2003 (2ª série), de 8 de Janeiro). Uma atenção especial deve ser dada aos grupos da população que apresentam uma maior radiosensibilidade dos tecidos, ou seja, as crianças e as mulheres grávidas (feto). Assim, uma forma de limitar a exposição à radiação (e.g. das utentes grávidas) é substituir, sempre que for possível, uma radiografia ou procedimento fluoroscópico por um exame que não empregue radiação ionizante (e.g. a ecografia) (Gingold, 2000).

O princípio da optimização determina que as doses usadas para fins radiológicos devem ser tão baixas quanto razoavelmente possível, tendo em conta as informações de diagnóstico pretendidas (artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho; artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 180/2002, de 8 de Agosto e alínea 1.5.2.4.1 do ponto D do Manual de Boas Práticas de Radiologia - Despacho n.º 258/2003 (2ª série), de 8 de Janeiro). Dito por outras palavras, deve-se aplicar o princípio ALARA – *As Low As Reasonably Achievable* – a exposição ocupacional deve ser mantida no menor nível possível. As formas de alcançar este princípio durante a realização de radiografias digitais são as seguintes (Underhill et al., 1988,

in Sousa, Costa, Seabra & Fernandes, 2006; Bushong, 1998; Lima, 1999; Martensen et al., 1999; Gingold, 2000; Secca, 2003):

- Usar sempre um dosímetro (fig. 4) ou outro dispositivo de monitorização que, embora, não diminua a exposição do utilizador, as suas leituras permitem fazer registos precisos que, a longo prazo, são fundamentais para definir práticas de protecção;
- Se for necessário segurar o doente durante o exame radiológico, isso deve ser feito por uma pessoa que não seja um trabalhador sujeito à exposição ocupacional (normalmente, o acompanhante do utente). Esta pessoa deve usar avental de chumbo (fig.5), evitar o feixe directo de raios X e posicionar-se na região de menor radiação possível. O avental de chumbo, dada a sua elevada densidade e número atómico, absorve bem a radiação ionizante, permitindo reduzir a exposição à radiação para a maior parte do corpo pelo menos dez vezes. Durante a emissão de radiação, o técnico deve manter-se protegido desta, colocando-se atrás de dispositivos revestidos de chumbo, barita ou vidro de cristal (e.g. sala de controlo) e as portas da sala de radiologia devem ser fechadas;

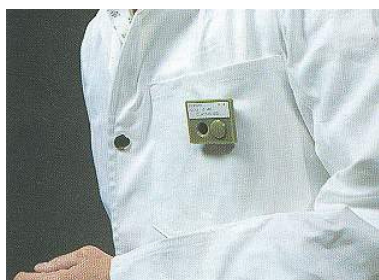


Figura 4 – Técnico de Radiologia a usar um dosímetro (in <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0504-01/proteccion.html>).



Figura 5 – Avental de chumbo (in <http://www.rxnet.com.br>).

- Efectuar uma colimação precisa, ou seja, limitar o tamanho e o formato do feixe de raios X apenas à estrutura anatómica a estudar, de modo a reduzir o volume de tecido irradiado directamente, assim como, a radiação dispersa associada;
- Colocar protecções de chumbo nas áreas específicas, quando os tecidos ou órgãos mais sensíveis às radiações (e.g. tiróide, mamas e gónadas) estão próximos ou dentro do campo de radiação, desde que isso não prejudique o diagnóstico. Os colares cervicais de chumbo permitem reduzir a radiação sobre a glândula tiroideia até 50% (fig. 6). As protecções gonadais, se colocadas correctamente, reduzirão a dose gonadal entre 50 a 90% (fig. 7). Não obstante a importância destas protecções, as mesmas devem ser sempre uma medida de protecção secundária e não um substituto da colimação precisa.

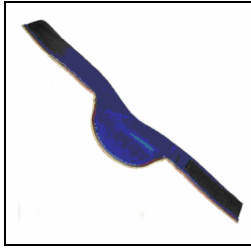


Figura 6 – Colar cervical (in <http://www.grx.com.br>).

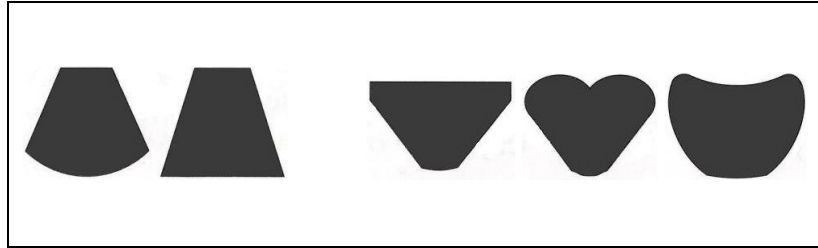


Figura 7 – Possíveis formatos das protecções gonadais masculinas (à esquerda) e femininas (à direita) (in Martensen et al., 1999, p. 43).

- Usar filtros de alumínio no aparelho de raios X, a fim de absorver a maioria dos raios X de menor energia que expõem a pele e o tecido superficial do paciente a uma maior dose de radiação, e consequentemente aumentar a energia efectiva ou a penetrabilidade do feixe. A filtragem do equipamento deve ser avaliada anualmente, cabendo ao técnico radiologista a responsabilidade de assegurar que esse material seja verificado quando necessário e mantido no lugar;
- Seguir os princípios mais importantes de protecção radiológica, ou seja, o tempo, a distância e a protecção. O técnico deve minimizar o tempo de exposição, ficar o mais distante possível da fonte de radiação e utilizar protecção de chumbo quando estiver no campo de exposição;
- Evitar a repetição desnecessária de radiografias (à semelhança do uso da filtragem e da colimação) permite reduzir a exposição do paciente e consequentemente a exposição da equipa de radiologia, visto que diminui a radiação dispersa oriunda do utente.
- Perguntar às mulheres em idade fértil (geralmente, dos 12 aos 50 anos) se estão grávidas e, se não tiverem a certeza e pretenderem efectuar um exame radiológico à região do abdómen ou da bacia, só é aconselhável fazê-lo até dez dias após o início do período menstrual (regra dos dez dias determinada pela Comissão Internacional de Protecção Radiológica), pois, neste intervalo de tempo a probabilidade de engravidar é praticamente nula. Esta preocupação deve ser maior durante o primeiro trimestre de gravidez, no qual o feto é mais vulnerável à radiação, dado que pode resultar em problemas de desenvolvimento, tais como, pequeno tamanho da cabeça e atraso mental;
- Minimizar a exposição do utente através do conhecimento das faixas de dose por exame e como esta pode ser reduzida. São disso exemplo: a selecção de parâmetros técnicos de exposição óptimos (técnicas de maior kV com menor mAs), o uso de DFF (distâncias foco-filme – desde a ampola de raios X até ao exame) superiores a 90 cm e a utilização, sempre que possível, de incidências PA (postero-anteriores – compreende a emissão de raios X da parte posterior para a anterior do doente) em vez de AP

(antero-posteriores – corresponde ao inverso da outra incidência) para reduzir a dose nos órgãos radiosensíveis;

- Conceber as instalações no pressuposto de que vão ser utilizadas em actividades que comportam materiais radiógenos, devendo por isso ser devidamente protegidas. As paredes, o chão e o tecto devem ser revestidos com barita, as portas e divisórias com chumbo e a sala de controlo com vidro plúmbeo.

2.5. Radiografia Convencional versus Radiografia Digital

Para obter uma imagem, os raios X atravessam a zona do corpo do paciente a ser observada, sendo absorvidos em quantidades distintas por diferentes tecidos. No caso da radiografia convencional, a imagem é depois captada através da impressão de uma película fotográfica sensível aos raios X, que tem que ser revelada para poder ser observada. No que respeita à radiografia digital ou computadorizada, a imagem é depois convertida em luz visível e por fim digitalizada, podendo ser trabalhada e armazenada em computador (Secca, 2003).

O desenvolvimento extraordinário dos computadores e da Internet, aliados à evolução dos equipamentos radiológicos e aos novos conhecimentos em radiodiagnóstico contribuíram para o aparecimento da radiografia digital (Neto & Taha, s.d.; Pires & Pinto, 1999).

A radiografia computadorizada (imagem digital) tem uma pior resolução espacial do que a radiografia convencional (imagem analógica), dado que a unidade de resolução espacial da primeira é o pixel e da segunda é o grão fotográfico que tem um tamanho muito inferior. No entanto, a radiografia computadorizada apresenta diversas vantagens em relação à radiografia convencional tais como, melhor resolução de contraste, redução da taxa de repetição de exames devido à possibilidade de tratamento posterior das imagens, maior velocidade na aquisição das imagens, redução do espaço utilizado no depósito e armazenamento de películas, e eliminação dos cheiros e manuseamento dos produtos químicos de revelação das películas (revelador e fixador) (Neto & Taha, s.d.; Bushong, 1998; Pires & Pinto, 1999; Oliveira, 2007).

Com o avanço na Radiologia tem-se vindo a substituir os sistemas convencionais de películas por sistemas de digitalização indirecta e directa. Nos sistemas de digitalização indirecta, a

imagem digital é directamente produzida numa placa à base de fósforo (IP - *image plate*). O IP pode ter diferentes tamanhos, consoante a estrutura anatómica a radiografar e é armazenado numa cassette, também designada por chassi (fig. 8). Nos sistemas de digitalização directa, os detectores de imagem são montados permanentemente nas mesas de raios X, suprimindo-se o manuseamento de cassetes pelos técnicos (Neto & Taha, s.d.; Gingold, 2000; Carvalho, Grilo, Matela & Pereira, 2007; Oliveira, 2007).

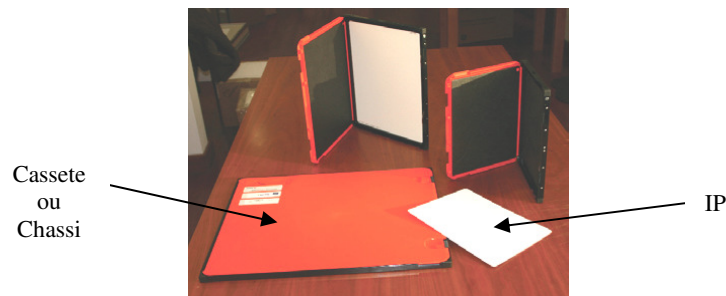


Figura 8 – Cassetes e IP's de vários tamanhos (in http://www.biblioteca.ipp.pt/catalogoradiologiafinal_planta.pdf).

Nos dias de hoje, tem-se assistido, em Portugal, à adesão a sistemas de digitalização indirecta, dado esta tecnologia ser mais polivalente e económica, logo, mais fácil de implementar do que os sistemas de digitalização directa (Carvalho et al, 2007). Isso justifica que nos dois serviços de radiologia de urgência deste estudo se tenha optado pelos primeiros sistemas.

3. ERRO E RADIOGRAFIAS DIGITAIS

Durante a revisão bibliográfica encontraram-se dois estudos recentes alusivos aos erros que têm como consequência a repetição de radiografias digitais.

Lau, Mak, Lam, Chau e Lau (2004) classificam as radiografias repetidas em sete categorias de erros: exposição, posicionamento do doente, movimento do paciente, artefactos, “configuração”, nível tomográfico incorrecto e outros. Os autores referem que os erros de configuração provocam a perda de continuidade das estruturas anatómicas e são, geralmente, devidos a falhas do *software*. Este estudo decorreu num hospital pediátrico na China, durante 12 meses, tendo sido recolhidas radiografias digitais repetidas desde o início de Abril de 2002 até final de Março de 2003. Num total de 17 042 radiografias digitais realizadas, 215 foram repetidas (1,26%), das quais 119 se deveram a mau posicionamento (55,35%), 16 a erros de exposição (7,44%), 5 ao movimento do doente (2,33%), 26 à presença de artefactos (12,09%),

16 a erros de “configuração” (7,44%), 13 a nível tomográfico incorrecto (6,05%) e 20 a outros erros (9,3%).

Nol, Isouard e Mirecki (2006) classificam as radiografias repetidas em quatro categorias de erros:

- exposição - englobaram todas as imagens repetidas por estarem claras ou escuras devido a sub ou sobreexposição, respectivamente;
- posicionamento - basearam-se na técnica de posicionamento correcto recomendada pelo Atlas de Merrill;
- boa imagem - corresponderam aos exames que os técnicos decidiram repetir porque consideraram que poderiam obter uma imagem melhor, apontando-se como razão principal para essa repetição desnecessária a ausência/ falta de comunicação entre os técnicos e os médicos radiologistas;
- diversos - incluíram a má preparação do doente (não remoção de jóias ou outros objectos metálicos), dupla exposição (uso do mesmo IP em dois exames), movimento do doente e falhas do equipamento.

Este estudo teve lugar num hospital da Austrália durante um período de quatro semanas. Num conjunto de 3 252 radiografias digitais realizadas, 152 foram repetidas (4,67%), das quais 103 ocorreram devido a mau posicionamento (67,76%), 28 como resultado de erros de exposição (18,42%), 7 como consequência de boas imagens (4,61%) e 14 resultantes de erros diversos (9,21%).

Pode-se então destacar que, em ambos os estudos, o mau posicionamento do doente foi o erro que mais frequentemente conduziu à repetição de radiografias digitais.

III. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O trabalho em situação de urgência hospitalar implica um esforço acrescido na realização das tarefas, dado que reúne vários factores que podem condicionar o desempenho humano. Assim, factores como a sobrecarga de trabalho, a pressão temporal, a fadiga e o *stress* enfraquecem as estratégias de tomada de decisão do operador pela redução do número de soluções consideradas, pela diminuição das possibilidades de antecipação e de escolha da solução óptima, podendo favorecer a ocorrência do erro humano.

A Ergonomia ao pretender, otimizar as interacções entre o indivíduo e os elementos do sistema, visando de forma integrada o bem-estar do trabalhador e a fiabilidade do sistema produtivo, demonstra a necessidade de reduzir os riscos de erro humano ao mínimo durante o desempenho de qualquer actividade profissional.

No caso concreto da Radiologia, em que a realização de exames envolve a emissão de radiações com potenciais efeitos biológicos adversos, torna-se extremamente importante identificar as causas que conduzem ao erro humano, de modo a encontrar medidas que permitam minimizar a repetição de radiografias digitais.

A própria legislação fixa as normas de base de segurança relativa à protecção dos trabalhadores e da população perante a exposição a radiações ionizantes (Decretos-Lei n.ºs: 165/2002, de 17 de Julho; 167/2002, de 18 de Julho; 180/2002, de 8 de Agosto e 222/2008, de 17 de Novembro), contemplando inclusive, as situações de emergência radiológica (Decreto-Lei n.º 174/2002, de 25 de Julho).

Face ao que foi exposto anteriormente, pode-se referir que gerir e prevenir os erros nesta área da saúde constitui uma mais valia para o trabalhador e para o paciente.

1. OBJECTIVOS, QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO E HIPÓTESE

Neste âmbito, é importante definir os objectivos, colocar a questão de investigação e formular a hipótese do estudo.

“O objectivo de um estudo indica o porquê da investigação. É um enunciado declarativo que precisa a orientação da investigação segundo o nível de conhecimentos no domínio em questão.” (Fortin, 2003)

“As questões de investigação são as premissas sobre as quais se apoiam os resultados de investigação.” (Talbot, 1995, citado por Fortin, 2003)

“A hipótese é uma proposição hipotética que será sujeita a verificação ao longo da investigação subsequente.” (Verma & Beard, 1981, citados por Bell, 2004)

O objectivo geral deste estudo é:

- Comparar um hospital com gestão pública e outro com gestão privada quanto aos erros que se cometem durante a realização de radiografias digitais em situação de urgência.

A concretização do objectivo geral pressupõe que se cumpram os seguintes objectivos específicos:

- Conhecer os erros que ocorrem em dois serviços de radiologia de urgência distintos;
- Identificar as causas que conduzem ao erro nestes locais de trabalho;
- Encontrar medidas que permitam minimizar a ocorrência dos erros encontrados.

Em suma, pretende-se fazer a análise do erro humano durante a realização de radiografias digitais em situação de trabalho de urgência, procurando responder à seguinte questão:

Questão: *“Será que o trabalho em situação de urgência, nos dois hospitais, potencia a ocorrência de erros que conduzem à repetição de radiografias digitais?”*

A questão anterior leva-nos à formulação da seguinte hipótese:

Hipótese: Existem factores predisponentes para o erro no trabalho em situação de urgência que conduzem à repetição de radiografias digitais nos dois hospitais.

Para testarmos a hipótese acima indicada, iremos recorrer à situação de trabalho dos técnicos de radiologia que desempenham as suas funções em urgência hospitalar.

2. PERTINÊNCIA DO ESTUDO

Segundo Fortin (2003), a escolha da questão de investigação deve ter em conta vários pontos: a actualidade da questão, a exequibilidade do projecto, o significado e a importância da questão e a operacionalização da questão.

1) A questão enunciada é actual?

Fortin (2003), refere que “a questão deve ser actual, isto é, apropriada às interrogações do momento presente, pertinente com a prática profissional, e ter o potencial de contribuir para a aquisição de novos conhecimentos”.

Dado que o erro humano é um tema actual, sendo assunto de debate nos encontros científicos da área da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho e que a radiografia digital é uma modalidade radiológica que existe recentemente, prevendo-se que no futuro seja implantada em todos os serviços de radiologia, parece-nos pertinente que este estudo seja realizado.

2) O projecto é exequível?

“A exequibilidade de um projecto de investigação assenta num conjunto de recursos, tais como a disponibilidade dos sujeitos, o seu consentimento, o tempo requerido para realizar o estudo, os fundos necessários, o equipamento e o espaço (...) e as considerações éticas.” (Fortin, 2003)

O trabalho foi realizável na medida em que os recursos anteriormente mencionados, tais como a disponibilidade de alguns sujeitos e o seu consentimento, foram alcançáveis.

3) A questão tem significado e importância para a disciplina?

De acordo com Fortin (2003) “para além da pertinência social, qualquer problema de investigação deve ter o potencial de contribuir para o avanço dos conhecimentos de uma dada disciplina ou para influenciar de alguma maneira a prática profissional”.

O conhecimento do erro humano serve para revelar as carências da organização, do sistema ou das instalações, possibilitando uma acção preventiva e a formação dos trabalhadores. Por outro lado, a discussão dos casos de erro num clima de confiança pode fazer progredir os conhecimentos e pode contribuir, graças a uma melhor compreensão dos limites humanos,

para criar ajudas inteligentes e suportes técnicos ao raciocínio. Em última instância pode até mesmo aumentar a fiabilidade humana (De Keyser, 2005).

Relativamente à problemática de estudo, quantos mais erros se evitarem durante a realização de exames, menos os utentes serão expostos à radiação e, conseqüentemente, menor será a probabilidade de ocorrerem efeitos biológicos adversos.

4) A questão apresentada é operacional?

“A questão deve ser expressa em termos observáveis e mensuráveis, para além de ser clara e precisa.” (Fortin, 2003)

Parece-nos que a questão de investigação formulada cumpre os requisitos anteriormente referidos, dado que no contexto apresentado o erro pode ser observado e quantificado e a questão de investigação é perceptível.

IV. METODOLOGIA

1. ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO

A investigação teve em conta as etapas do erro humano apresentadas por De Keyser (2005). Deste modo, sugerimos um estudo organizado em quatro etapas (fig. 9):

- *Caracterização da Situação de Trabalho* – que se divide em duas partes:
 - *Análise das Características dos Operadores (condições internas)* – dirigida para a caracterização dos técnicos de radiologia que realizam as radiografias digitais (género, idade, habilitações, tempo de serviço/experiência profissional, problemas de saúde, entre outras);
 - *Análise das Características das Tarefas (condições externas)* – dirigida para a identificação e caracterização das tarefas tendo em conta os objectivos prescritos e as condições de execução (características das instalações, dos equipamentos, dos materiais, dos processos de trabalho, do ambiente físico-químico, das condições organizacionais e dos equipamentos de protecção individual (EPI's) disponibilizados, entre outras).
- *Recolha de Erros e Associação das Causas* – nesta fase inclui-se uma listagem de erros e das respectivas causas que apresentam diferentes consequências/efeitos, ou seja, a repetição de exames, a maior dose de radiação para o indivíduo e a possibilidade de irradiações desnecessárias.
- *Análise Qualitativa e Quantitativa dos Erros* – nesta etapa procedemos à classificação e quantificação dos erros encontrados.
- *Gestão dos Erros* – considerando os erros encontrados e as causas que os determinam, enunciam-se medidas que permitam minimizar a ocorrência desses erros.

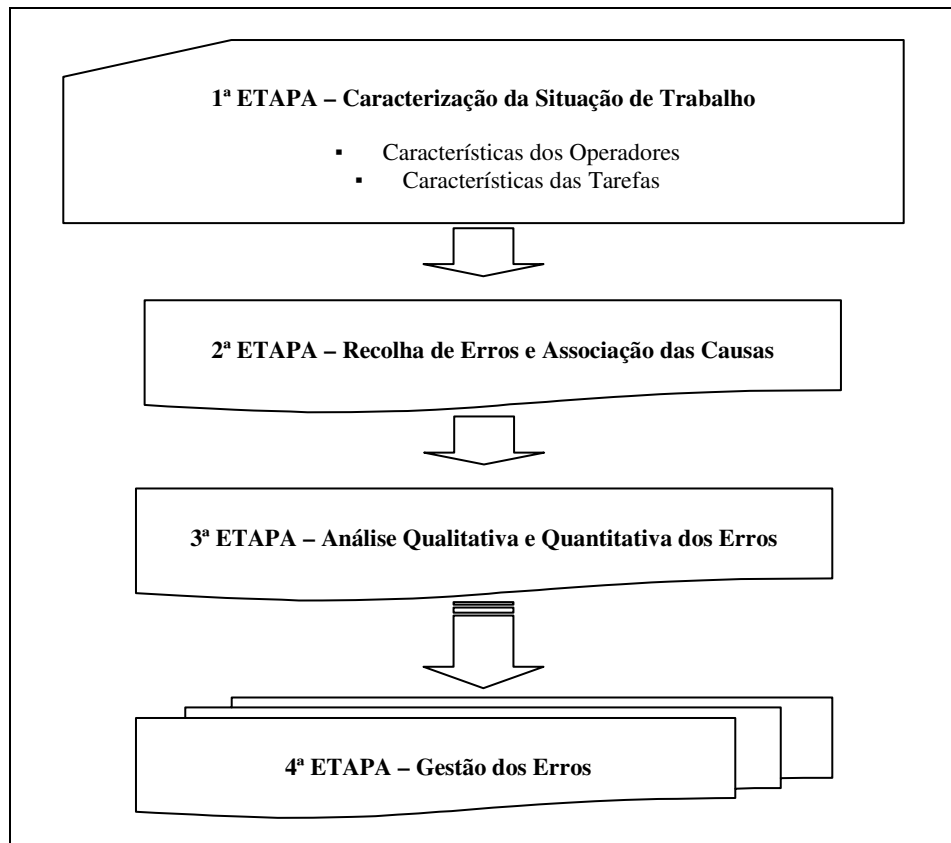


Figura 9 – Representação das etapas da investigação.

2. TIPO DE ESTUDO

O presente estudo é comparativo (relaciona dois locais de trabalho), do tipo descritivo e de natureza exploratória, tendo uma abordagem essencialmente qualitativa.

Na investigação exploratória-descritiva, “a descoberta de factores consiste em descrever, nomear ou caracterizar um fenómeno, uma situação ou acontecimento, de forma a torná-lo conhecido. A este nível coloca-se a tónica na definição e classificação de conceitos. A teoria é descritiva; descrevem-se os factores depois de se terem isolado para os denominar” (Fortin, 2003).

A abordagem qualitativa procura “demonstrar a relação que existe entre os conceitos, as descrições, as explicações e as significações dadas pelos participantes” (Le Compte & Preissle, 1993, citados por Fortin, 2003).

A abordagem quantitativa “constitui um processo dedutivo pelo qual os dados numéricos fornecem conhecimentos objectivos no que concerne às variáveis em estudo” (Fortin, 2003).

3. POPULAÇÃO E AMOSTRA

Segundo Fortin (2003), “uma população é uma colecção de elementos ou de sujeitos que partilham características comuns, definidas por um conjunto de critérios” e “a amostra é um sub-conjunto de uma população ou de um grupo de sujeitos que fazem parte de uma mesma população”.

A população do nosso estudo é constituída por 35 técnicos radiologistas que trabalham em contexto de urgência, em dois hospitais na área de Lisboa, correspondendo a 15 sujeitos no hospital com gestão pública (53,3% do sexo masculino e 46,7% do género feminino) e a 20 no hospital com gestão privada (50% de cada género).

A partir da população, obteve-se uma amostra de 20 indivíduos, encontrando-se repartida por 8 técnicos no hospital com gestão pública (62,5% de homens e 37,5% de mulheres) e 12 no outro hospital (58,3% do género masculino e 41,7% do sexo feminino), o que representa respectivamente 53,3% e 60% da totalidade de cada local. Estes valores revelam que o género de amostra varia ligeiramente em relação ao género da população.

Para além desta amostra, ainda se inquiriu outro técnico que acumula funções nos dois hospitais.

4. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

“As variáveis são qualidades, propriedades ou características de objectos, de pessoas ou de situações que são estudadas numa investigação. Uma variável pode tomar diferentes valores para exprimir graus, quantidades, diferenças. É um parâmetro ao qual valores numéricos são atribuídos.” (Kerlinger, 1973, citado por Fortin, 2003)

Na tabela 6, encontram-se resumidas as variáveis a estudar, correspondendo às etapas anteriormente enunciadas. Na primeira etapa, apresentam-se as variáveis de caracterização

dos operadores e das tarefas, seguindo-se as que correspondem à recolha de erros e suas causas. Na terceira etapa, têm lugar as variáveis resultantes da análise qualitativa e quantitativa dos erros e na última, estas não existem.

Tabela 6 – Variáveis de estudo em função das etapas de investigação.

ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO		VARIÁVEIS	
1ª Etapa – Caracterização da Situação de Trabalho: Análise das Características dos Operadores (condições internas) Análise das Características das Tarefas (condições externas)		- Género, idade, habilitações, tempo de serviço/experiência profissional, problemas de saúde, etc. - Objectivos prescritos; - Condições de execução: características das instalações, dos equipamentos, dos materiais, dos processos de trabalho, do ambiente físico-químico, das condições organizacionais e dos EPI's disponibilizados, etc.	
2ª Etapa – Recolha de Erros e Associação das Causas		- Erros identificados e causas associadas a diferentes consequências/efeitos, como é o caso da repetição de radiografias digitais (ver exemplo). <u>Exemplo:</u>	
	<i>Erros identificados</i> Mau posicionamento do utente Uso de parâmetros técnicos de exposição incorrectos	<i>Causas associadas</i> - Distracção - Sobrecarga de trabalho - Fadiga	<i>Consequência a estudar</i> Repetição de radiografias digitais
3ª Etapa – Análise Qualitativa e Quantitativa dos erros		- Tipos de erro (atendendo à classificação de diferentes autores) e frequência dos mesmos;	
4ª Etapa – Gestão dos Erros Medidas para gerir e prevenir os erros encontrados		_____	

De acordo com Fortin (2003), a variável independente é “manipulada pelo investigador com a finalidade de estudar os seus efeitos na variável dependente” e a variável dependente é “influenciada pela variável independente”, “(...) é o comportamento, a resposta ou o resultado observado que é devido à presença da variável independente.”

Tendo em conta o estudo realizado, as características dos técnicos de radiologia (a idade, a experiência profissional, etc.) e das tarefas (a temperatura, EPI's disponibilizados, etc.) assumem-se como variáveis independentes. Por outro lado, os erros identificados e as causas associadas a diferentes consequências, bem como, os tipos de erros e a sua frequência consideram-se variáveis dependentes.

5. RECOLHA DE DADOS

O estudo desenvolveu-se através de cinco métodos/instrumentos de recolha de dados:

- entrevistas guiadas por questionário dirigidas a técnicos de radiologia que trabalham em urgência hospitalar;
- entrevista baseada num questionário ao técnico que desempenha as suas funções nos dois hospitais estudados;
- observação directa dos dois serviços;
- grelhas de registo de erros e das respectivas causas observados durante o tempo de permanência da investigadora nesses postos de trabalho;
- pesquisa documental de erros nesses locais.

a) *Entrevistas*

As entrevistas visaram caracterizar a situação de trabalho, diagnosticar os erros cometidos durante a realização de radiografias digitais, associar as causas e as consequências, bem como delinear medidas/estratégias que permitam reduzir a ocorrência dos erros cometidos habitualmente.

As entrevistas guiadas por um questionário que foi elaborado para o efeito (apêndice 1) contribuem para todas as etapas, privilegiando-se a percepção dos técnicos radiologistas.

b) *Entrevista Comparativa*

Esta entrevista teve como objectivo comparar os serviços em estudo relativamente aos factores que potenciam o erro humano durante a realização de radiografias digitais em situação de urgência, tendo como destinatário um técnico de radiologia que trabalha em urgência nos dois hospitais (apêndice 2). Apesar deste instrumento não estar previsto no projecto de investigação inicial, revelou-se muito pertinente uma vez que permitiu acrescentar mais dados à investigação.

c) *Observação Directa*

A observação pode muitas vezes dar a conhecer características de grupos ou indivíduos impossíveis de descobrir por outros meios. As entrevistas fornecem dados importantes, contudo, apenas revelam a forma como as pessoas apreendem o que acontece, e não o que realmente sucede. De facto, em muitos casos a observação directa pode ser mais fiável do que aquilo que as pessoas declaram (Nisbet & Watt, 1980, in Bell, 2004).

A observação directa visa reunir informação acerca dos técnicos e das características das tarefas, recolher os erros e associar as causas, analisar qualitativamente e quantitativamente os erros cometidos, bem como encontrar as medidas para minimizá-los. Daí ser um método transversal a todas as etapas, quer numa fase preliminar (de apoio à elaboração do questionário), quer para a apresentação dos resultados, visto permitir confrontar as respostas dadas pelos técnicos com o que foi observado e registado pela investigadora. Nos apêndices 3 e 4 apresentam-se os períodos e a ficha de observação directa.

d) Registo dos Erros

Já o registo dos erros que conduzem à repetição de exames assume particular relevância para a 2ª e 3ª etapas, pretendendo-se que fosse efectuado pelos técnicos, durante dez dias, após a ocorrência de cada erro numa grelha elaborada para esse efeito (apêndice 5 – grelha A). Porém, a fraca adesão dos técnicos, levou a que só se pudessem considerar os registos efectuados pela investigadora (apêndice 5 – grelhas B1 e B2).

e) Pesquisa Documental

A pesquisa documental, também essencial na 2ª e 3ª etapas, pretendeu verificar a ocorrência de registos de erros nos serviços de imagiologia de urgência de ambos os hospitais, apurando-se que tal só existe no hospital com gestão privada.

6. PROCEDIMENTO

Numa primeira fase, solicitou-se a autorização do estudo, de modo a recolher a informação necessária junto do serviço de radiologia de urgência de cada hospital. No hospital com gestão pública, apenas foi necessário dirigir uma carta à coordenação do serviço. No hospital com gestão privada, além disso, também exigiram uma carta destinada à direcção do serviço, a apresentação de um questionário-modelo bem como o envio de uma adenda que respondesse às seguintes questões: “O que se deseja avaliar?”, “O que se pretende fazer?” e “Qual o tempo necessário para a investigação?”. Apesar do requerimento ser feito em datas próximas, no hospital com gestão pública a autorização foi concedida a 6 de Julho de 2007, enquanto no outro hospital, tal apenas sucedeu a 23 de Julho, pelo que, neste último, a investigação começou com mais de uma semana de atraso em relação ao previsto.

Por questões de confidencialidade, os dois locais não serão identificados, sendo o de gestão pública designado por hospital 1 e o de gestão privada denominado por hospital 2.

Seguiu-se o estudo com a observação directa dos dois locais de trabalho durante os turnos da manhã, tarde e noite, em diferentes dias da semana entre 16 de Julho e 8 de Novembro (apêndice 3). No total ocorreram 36 períodos de observação (18 em cada hospital), com um intervalo de duração entre duas a cinco horas. Nenhum dos períodos atingiu a duração total do turno, de forma a não transtornar demasiadamente o funcionamento do serviço. No total, fizeram-se cerca de 55 horas de observação num hospital e 58 horas no outro.

Desde o início, a investigadora anotou os erros cometidos que conduziram à repetição de exames, bem como, a causa preponderante.

Após as primeiras observações reformulou-se a ficha de observação directa para caracterizar com o maior rigor possível a situação de trabalho destes locais (apêndice 4).

Para apurar a existência de registos de erros nos serviços, questionaram-se os técnicos coordenadores respectivos.

De 1 a 10 de Outubro, pediu-se aos técnicos que registassem os erros cometidos numa grelha cedida pela investigadora (apêndice 5 – grelha A). Para o efeito, entregaram-se as grelhas uma semana antes (quinze exemplares no hospital 1 e vinte no hospital 2) e nas semanas seguintes foram recolhidas.

Antes de realizarmos as entrevistas guiadas por questionário, foi necessário submeter este instrumento de recolha de dados a um pré-teste, tendo sido aplicado a dois técnicos, um de cada hospital. De acordo com Quivy e Campenhoudt (1998), o pré-teste tem como objectivo assegurar que as respostas sejam bem compreendidas e correspondem de facto às informações procuradas. Por este meio acrescentaram-se outros tipos de perguntas, reformularam-se e omitiram-se outras.

A entrevista (apêndice 1) foi feita pela investigadora começando por explicar a finalidade e a importância do estudo, dar a conhecer que as respostas dadas seriam anónimas e confidenciais, bem como, fazer alguns comentários adicionais. A aplicação deste instrumento

teve lugar durante o horário laboral, em função da disponibilidade dos técnicos e preferencialmente em dias com menor fluxo de trabalho. Algumas entrevistas tiveram que ser efectuadas enquanto os técnicos desempenhavam a sua actividade, mas noutros casos, foi possível aplicá-las em períodos de pausa ou mesmo em momentos que não haviam utentes em lista de espera. A duração de cada entrevista foi muito variável, desde trinta minutos a duas horas ou até mais de um turno, quando interrompida, dependendo do volume de trabalho existente e/ou do entrevistado em si.

Por fim, elaborou-se um questionário específico para um dos sujeitos da população comum nos dois hospitais que, como anteriormente, foi aplicado no terreno sob a forma de entrevista (apêndice 2).

7. TRATAMENTO DE DADOS

Para introduzir os dados relativos às entrevistas guiadas por questionário foi utilizado o programa de estatística SPSS, versão 15.0. Por sua vez, a manipulação dos dados provenientes das entrevistas e das grelhas de registo de erros foi feito a partir do programa Microsoft Office Excel 2003.

Para tratar os dados, recorreu-se à estatística descritiva, utilizando estatísticas tais como, as frequências, a média, o desvio padrão e a amplitude total.

A fim de testar hipóteses, utilizou-se a estatística indutiva (inferência estatística) que se baseia nos elementos observados nas amostras para tirar conclusões sobre as populações. Por se tratar de dois grupos, de dimensão reduzida (inferior a 30 elementos) e em que a variável de interesse está numa escala ordinal, recorreu-se ao teste não paramétrico de Mann-Whitney que visa comparar o centro de localização das amostras, de modo a detectar diferenças entre as populações correspondentes. Com a finalidade de verificar a associação linear entre algumas variáveis definidas numa escala ordinal e/ou contínua, aplicou-se o teste de correlação ordinal de Spearman. O valor do coeficiente de correlação situa-se entre -1 e 1, sendo maior a associação linear entre as variáveis quanto mais próximo estiver destes extremos. Quando o sinal da correlação é negativo significa que as variáveis variam em sentido contrário e se for positivo a variação ocorre no mesmo sentido (Pestana & Gageiro, 2005).

V. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

1. SISTEMA DE ARQUIVO E COMUNICAÇÃO DE IMAGENS

O sistema de arquivo e comunicação de imagens (PACS – *Picture Archiving and Communication System*), o qual se encontra implantado nos locais de estudo, foi criado nos anos 80 no seio da Radiologia, mas a sua aplicação estende-se às outras necessidades dos grandes hospitais. Constitui-se, actualmente, como uma das iniciativas prioritárias das instituições de saúde, no que se refere ao uso das tecnologias de informação e comunicação com vista a melhorar a eficiência na prestação de cuidados de saúde (Pires & Pinto, 1999; Martins, 2004).

Mais precisamente, o PACS é um sistema de arquivo e distribuição da imagem digital, baseado em redes informáticas e computadores, em que as imagens adquiridas pelos equipamentos são armazenadas em formato digital, pós-processadas através do recurso a ferramentas específicas e distribuídas com um relatório imagiológico, para qualquer local da instituição de saúde (Martins, 2004).

O sistema PACS apresenta numerosas vantagens, tais como (Pires & Pinto, 1999; Martins, 2003, 2004):

- Capacidade de distribuição das listas de utentes independentes para cada área de trabalho, pelo que os exames da urgência surgem no posto de trabalho dos técnicos de radiologia, de modo a proceder à chamada do doente e efectuar o exame sem a necessidade de sair da sala de radiologia;
- Melhoria na acessibilidade dos médicos aos resultados dos meios complementares de diagnóstico, visto ser possível a consulta em vários pontos de acesso distribuídos pelo hospital;
- Disponibilização de ferramentas de processamento da imagem que possibilitam ao médico um diagnóstico mais fácil e preciso;
- Redução drástica do espaço físico gasto para o armazenamento das imagens associadas a cada utente;

- Economia do consumo de películas radiográficas, com poupanças ecológicas associadas;
- Decréscimo significativo do tempo total desde a requisição do exame até à sua disponibilização junto do médico;
- Aumento da segurança, já que o número de pessoas envolvidas nos processos de realização dos exames diminui, para além de que a informação fica armazenada de forma mais segura que o papel ou película convencional;
- Possibilidade de obter cópias de segurança da informação, o que permite a recuperação de dados após eventuais catástrofes.

2. EQUIPAMENTO DE UMA SALA DE RADIOLOGIA DIGITAL

A sala de radiologia digital, quando completa, é composta pelo seguinte equipamento (fig. 10):

- gerador de raios X – transforma a energia eléctrica da rede numa forma de energia eléctrica mais adequada à produção de raios X. Também permite que o operador controle as grandezas: tensão (kV), corrente (mA) e tempo de exposição (s) (Elbern, s.d.);
- ampola de raios X – tubo de vidro em vácuo, revestido de chumbo, onde se dá a produção de radiação X. Apresenta dois pólos, um negativo (cátodo) e outro positivo (ânodo rotativo), um sistema de filtragem do feixe de raios X e colimadores luminosos que se ajustam à área a ser irradiada (Elbern, s. d.; Kelsey, 2000; Oliveira, 2007);
- mesa Bucky horizontal – tem um tampo flutuante que possibilita a movimentação do utente nos sentidos longitudinal e transversal, sem necessidade de deslocá-lo fisicamente. Tem incorporado uma gaveta porta-cassetes e um potter com grelha anti-difusora que permite obter uma imagem com melhor contraste e definição;
- potter Bucky vertical – permite deslocamentos longitudinais, estando equipado com uma gaveta porta-cassetes e grelha anti-difusora;
- consola – onde se seleccionam os parâmetros técnicos de exposição (kV e mAs);

Esta sala é ainda constituída por computadores para teleradiologia, digitalizador de cassetes, impressora de películas, cassetes de diferentes tamanhos (fig. 8), equipamento de protecção

radiológica (e.g. avental de chumbo – fig. 5, protecções para áreas específicas – figs. 6 e 7) e outro equipamento de protecção individual (e.g. luvas).

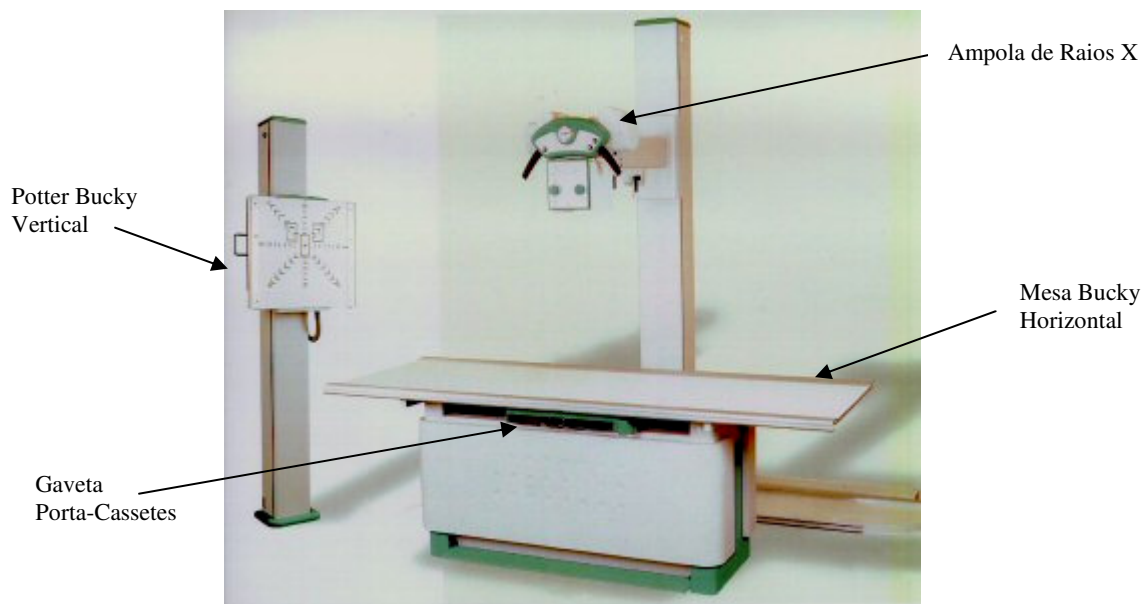


Figura 10 – Representação do equipamento de uma sala de radiologia digital (in <http://www.equigerax.pt>).

Adiante, dar-se-ão a conhecer algumas carências de equipamento/material nos locais em estudo.

3. EQUIPAMENTO PORTÁTIL DE RAIOS X

O equipamento portátil de raios X (fig. 11), também designado por transportável de raios X, serve para realizar exames junto das camas dos internados que não se podem deslocar ao serviço da radiologia de urgência (e.g. doentes em unidades de cuidados intensivos).

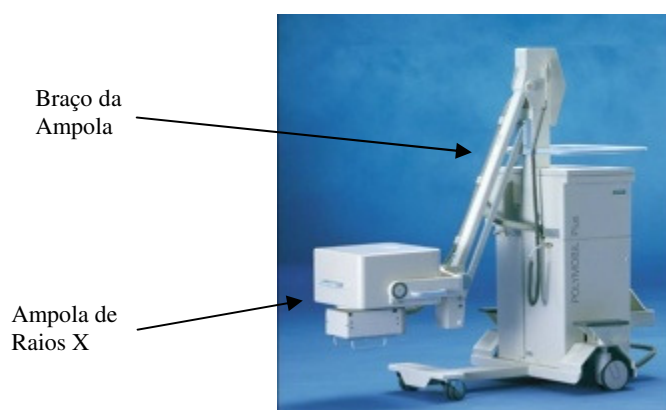


Figura 11 – Representação de um equipamento portátil de raios X (in <http://www.euromed.com.br>).

A ampola é constituída por um braço que deve permitir uma larga amplitude de movimentos, de modo a proporcionar todos os ângulos necessários à execução de radiografias.

Alguns equipamentos integram baterias, o que torna possível efectuar os exames sem necessidade de ligar os mesmos à corrente.

4. DESCRIÇÃO DA ACTIVIDADE

A realização de uma radiografia digital compreende um conjunto de procedimentos gerais, evidenciando-se pequenas diferenças em função do posto de trabalho. Atenderemos às particularidades das salas de radiologia digital e dos exames efectuados a doentes intransportáveis, ou seja, aqueles que são incapazes de se deslocarem ao serviço de imagiologia devido ao seu estado de saúde (e.g. quando estão ligados ao ventilador). A actividade nestes postos é semelhante, no entanto, existem ligeiras discrepâncias em ambos os hospitais que serão mencionadas.

Nas salas de radiologia digital, a sequência da realização de um exame é a seguinte:

1. Preparar a sala de radiologia, pondo o aparelho de raios X apto a funcionar;
2. Ver no computador os doentes que existem na lista de trabalho e verificar o exame solicitado pelo médico para o utente que se realizará a seguir;
3. Chamar o doente através do telefone e quando este entra na sala identificá-lo correctamente (pedir que repita o nome completo e/ou confirmar o nome através da etiqueta). Se for uma mulher em idade fértil perguntar se há a possibilidade de estar grávida;
4. Abrir a pasta do utente a partir da lista de trabalho (hospital 1) ou introduzir no computador os dados do paciente manualmente (hospital 2);
5. Preparar o utente adequadamente (instruí-lo a remover todos os objectos radiopacos, ou seja, que constituem um obstáculo à passagem da radiação e por isso interferem com a região em estudo (e.g. aliança, relógio) e explicar-lhe em que consiste o exame a que vai ser sujeito, referindo o que se pretende que ele faça);
6. Acompanhar o utente até ao equipamento onde irá ser radiografado;
7. Colocar o doente na posição mais correcta à obtenção da radiografia;

8. Pôr a cassete (IP) de tamanho adequado na gaveta da mesa de exame, se for esse o caso;
9. Realizar a centragem técnica, orientando a ampola de raios X de modo a incidir sobre a parte do corpo a examinar;
10. Colimar o feixe de modo a que somente a área de interesse seja incluída na radiografia (fig. 12);

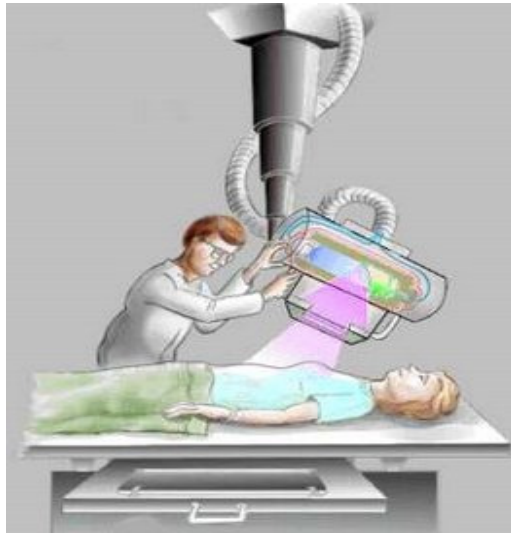


Figura 12 – Colimação do feixe de raios X à região anatómica a radiografar (in <http://br.geocities.com/saladefisica>).

11. Colocar protecção de chumbo nas áreas específicas (e.g. protecções nas gónadas em qualquer indivíduo em idade reprodutiva, desde que tal não interfira com a anatomia de interesse);
12. Providenciar aventais de chumbo no caso de permanecerem acompanhantes na sala (e.g. pais);
13. Deslocar-se até à consola, definir os parâmetros técnicos de exposição (kV e mAs) e realizar a exposição de raios X enquanto se observa o paciente através da janela;
14. Explicar ao utente que o exame irá ser digitalizado e que a radiografia será observada para verificar se é adequada;
15. Especificar no computador o tipo de exame, identificando o nome do mesmo, a orientação do utente (AP/PA) e da cassete (em sentido longitudinal/ transversal);
16. Identificar a cassete (IP) com os dados do doente (no hospital 1, faz-se a partir de um identificador de código de barras; já no hospital 2 recorre-se ao ID tablet – placa identificadora);

17. Introduzir a cassete (IP) no digitalizador para fazer a leitura do exame, sendo a imagem, a seguir, transferida para o computador;
18. Executar o controlo de qualidade, isto é, avaliar a qualidade da imagem e prepará-la para o diagnóstico (e.g. ajustar o contraste e o brilho, rodar a imagem, adicionar o marcador direito ou esquerdo);
19. Repetir as etapas 5 a 18 para cada incidência radiográfica necessária;
20. Enviar as imagens para uma impressora ou para o PACS;
21. Auxiliar o paciente a sair da sala, caso ele se encontre em cadeira de rodas ou numa maca;
22. Indicar aos pacientes externos para onde se devem dirigir após o exame e conduzir os pacientes internados para a área apropriada;
23. Arrumar a sala e desinfectar o equipamento com álcool para que possa entrar o próximo utente;
24. Lavar as mãos.

A execução de exames a doentes intransportáveis, pressupõe que o técnico radiologista desempenhe as seguintes tarefas:

1. Dirigir-se ao serviço em que o doente se encontra e preparar o equipamento portátil de raios X;
2. Lavar as mãos;
3. Posicionar o paciente;
4. Colocar a cassete (IP) na região anatómica a estudar e protecção radiológica no doente;
5. Pôr o aparelho na região a examinar e colimar o feixe;
6. Seleccionar os parâmetros técnicos de exposição, vestir equipamento de protecção radiológica (e.g. avental de chumbo) e avisar os outros doentes e profissionais que se encontram nesse recinto, bem como as visitas (caso existam) sobre o exame que se irá executar;
7. Efectuar a exposição, retirar a cassete e lavar as mãos;
8. Levar a cassete até à sala de radiologia digital para digitalizar o exame (etapas 4, 15 a 18 e 20, descritas para os postos de trabalho anteriores).

VI. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentam-se e analisam-se os dados obtidos através dos diferentes métodos/instrumentos utilizados no decurso da investigação.

1. ENTREVISTAS

A amostra seleccionada é constituída por vinte técnicos, sendo oito elementos do hospital 1 (40%) e doze do hospital 2 (60%) (gráfico 1).

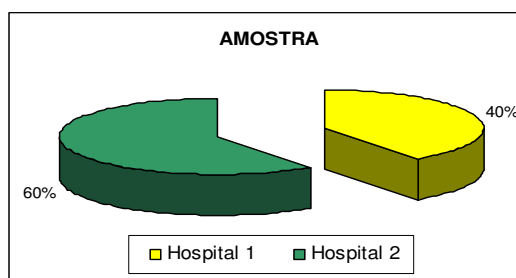


Gráfico 1 – Caracterização da amostra em relação ao hospital a que os elementos pertencem.

As entrevistas (apêndice 1) encontram-se divididas em quatro partes:

- Caracterização dos Técnicos de Radiologia
- Caracterização do Posto de Trabalho
- Organização do Trabalho
- Acidentes de Trabalho e Erros

1.1. Caracterização dos Técnicos de Radiologia

Na primeira parte das entrevistas, pretende-se caracterizar a amostra, questionando-se os técnicos relativamente ao género, idade, habilitações profissionais, tempo de serviço na profissão e em urgência, outros empregos, outras actividades e estado de saúde.

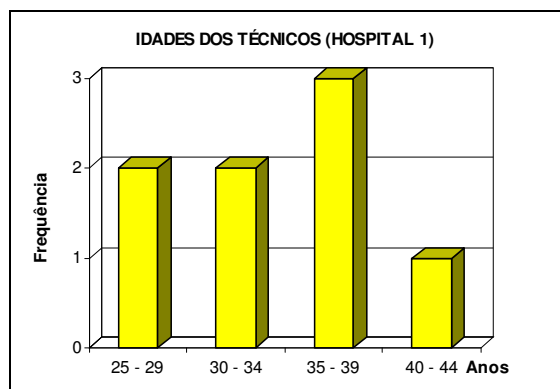


Gráfico 2 – Distribuição das idades dos técnicos de radiologia do hospital 1 por classes etárias.

A amostra do hospital 1 inclui cinco sujeitos do sexo masculino e três do gênero feminino com idades abrangidas entre os 26 e os 42 anos (média: 33,25), verificando-se que a classe etária dos 35 aos 39 anos apresenta maior número destes profissionais de saúde (gráfico 2, tabelas 7 e 9). Relativamente às habilitações profissionais, dois técnicos são bacharéis e seis são licenciados em Radiologia. O tempo de serviço está compreendido entre 2 e 16 anos (média: 9,84), concentrando-se o maior número de profissionais entre os 2 e 7 anos e entre os 14 e 19 anos. Por sua vez, o tempo de serviço em urgência reparte-se entre 1 e os 16 anos (média: 9,34), aglomerando-se um maior número entre os 8 e os 13 anos (gráfico 3, tabelas 8 e 9).

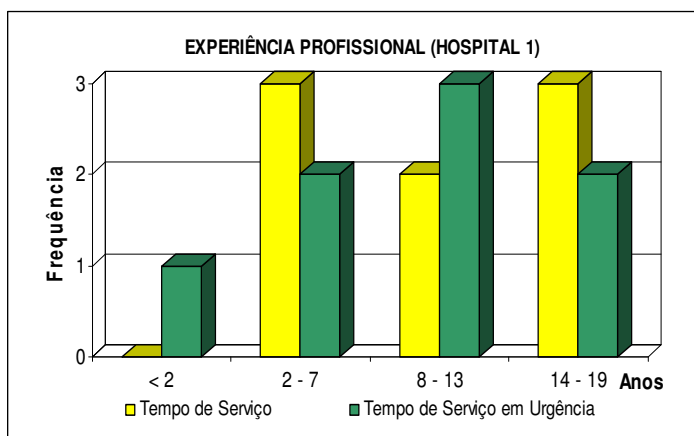


Gráfico 3 – Experiência na profissão e em urgência hospitalar dos técnicos de radiologia do hospital 1.

No que respeita a outros empregos, no hospital 1 todos os técnicos inquiridos trabalham em mais um local (a maioria, cinco dias por semana), excepto uma técnica e somente um deles desempenha uma função fora do âmbito da Radiologia (gestão de condomínios com uma frequência de uma vez por semana). Apenas três técnicos referem ter problemas de saúde (37,5% da amostra), dois têm miopia e uma possui espondilite anquilosante.

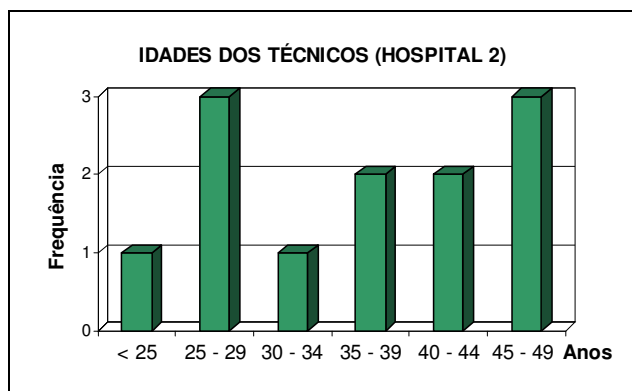


Gráfico 4 – Distribuição das idades dos técnicos de radiologia do hospital 2 por classes etárias.

A amostra do hospital 2 é formada por sete indivíduos do gênero masculino e cinco do sexo feminino, as idades variam entre os 24 e os 49 anos (média: 36,25), sendo as classes 25 a 29 e 45 a 49 anos as que apresentam maior número de profissionais (gráfico 4, tabelas 7 e 9). No que concerne às habilitações, todos os técnicos têm uma licenciatura em Radiologia e uma delas frequenta uma pós-graduação em Segurança e Higiene no Trabalho. O tempo de serviço varia entre 1 e 25 anos (média: 12,40), registrando-se mais indivíduos entre os 2 e 13 anos e entre os 20 e 25 anos. Quanto ao tempo de serviço em urgência compreende-se entre os 4 meses e os 23 anos (média: 9,60), cuja classe maioritária se situa entre os 8 e os 13 anos (gráfico 5, tabelas 8 e 9).

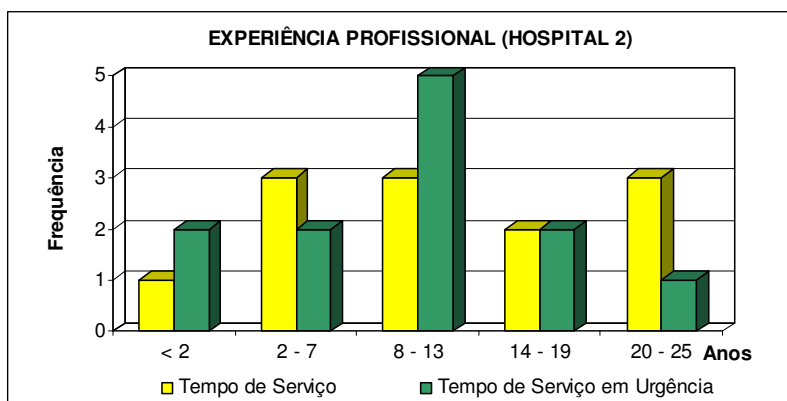


Gráfico 5 – Experiência na profissão e em urgência hospitalar dos técnicos de radiologia do hospital 2.

Neste hospital, nove técnicos têm mais um emprego (na maioria, cinco vezes por semana), dois deles trabalham em mais dois locais (a frequência do segundo é de uma a duas vezes por semana) e outro tem mais três empregos (o terceiro é praticado duas vezes por mês), todos no âmbito da Radiologia. Quanto a problemas de saúde, quatro técnicos (33,33% da amostra) são portadores de uma ou mais das seguintes patologias: miopia, asma, varizes, derrames, síndrome do canal cárpico e problemas na vesícula.

Atendendo à idade no conjunto dos dois hospitais (tabela 7), verifica-se que as classes com mais indivíduos inquiridos situam-se entre os 25 e os 29 anos e entre os 35 e os 39 anos. Em relação ao género, inquiriram-se mais homens da faixa etária dos 25 aos 29 e dos 35 aos 39 anos e mais mulheres dos 30 aos 34 anos.

Tabela 7 – Distribuição do género por classes etárias em ambos os hospitais.

Classe etária	Hospital 1			Hospital 2			Total	%
	Género		Sub – Total	Género		Sub – Total		
	Masc.	Fem.		Masc.	Fem.			
< 25	0	0	0	0	1	1	1	5
25 - 29	2	0	2	2	1	3	5	25
30 - 34	0	2	2	0	1	1	3	15
35 - 39	2	1	3	2	0	2	5	25
40 - 44	1	0	1	2	0	2	3	15
45 - 49	0	0	0	1	2	3	3	15
Total	5	3	8	7	5	12	20	100
%	62.5	37.5	100	58.3	41.7	100	100	

No conjunto dos técnicos inquiridos apuramos que o grupo com mais tempo de serviço se encontra entre os 2 e os 7 anos e com mais experiência em urgência hospitalar entre os 8 e os 13 anos (tabela 8).

Tabela 8 – Distribuição da experiência profissional (em anos) por classes em ambos os hospitais.

Classe	Tempo de Serviço				Tempo de Serviço em Urgência			
	Hospital 1	Hospital 2	Total	%	Hospital 1	Hospital 2	Total	%
< 2	0	1	1	5	1	2	3	15
2 - 7	3	3	6	30	2	2	4	20
8 - 13	2	3	5	25	3	5	8	40
14 - 19	3	2	5	25	2	2	4	20
20 - 25	0	3	3	15	0	1	1	5
Total	8	12	20	100	8	12	20	100

Em termos médios, os técnicos do hospital 2 têm mais idade e maior tempo de experiência profissional, a nível geral e no trabalho de urgência, em particular, evidenciando-se também uma maior dispersão dos valores em relação à média quanto a estas três variáveis devido à sua amplitude mais pronunciada (tabela 9).

Tabela 9 – Comparação da idade, tempo de serviço total e em situação de urgência (em anos) nos dois hospitais.

	Hospital 1					Hospital 2				
	Mín.	Máx.	Amplitude Total	Média	Desvio Padrão	Mín.	Máx.	Amplitude Total	Média	Desvio Padrão
Idade	26	42	16	33,25	5,50	24	49	25	36,25	8,81
Tempo de Serviço	2	16	14	9,84	5,47	1	25	24	12,40	8,10
Tempo de Serviço em Urgência	1	16	15	9,34	5,29	0,33	23	22,67	9,60	6,63

Em suma, a amostra inquirida é predominantemente masculina (60%), relativamente jovem (35,05 anos) e com uma experiência profissional considerável (11,38 anos), nomeadamente em urgência hospitalar (9,5 anos). Dominam os licenciados (90%) e os que se dividem entre dois empregos no mesmo ramo (90%), sendo 65% dos técnicos saudáveis.

1.2. Caracterização do Posto de Trabalho

A segunda parte do questionário consistiu em classificar as salas de radiologia digital de urgência, uma no hospital 1 e três no hospital 2 (a seguir denominadas x, y e z – sala de pediatria) e as radiografias digitais executadas a doentes intransportáveis. Nesta caracterização, atendeu-se aos seguintes aspectos: iluminação, ruído, temperatura, dimensão dos espaços livres, disposição do equipamento, plano de trabalho/secretária, cadeiras, equipamento de protecção individual (EPI) e outros (gráficos 6 e 7).

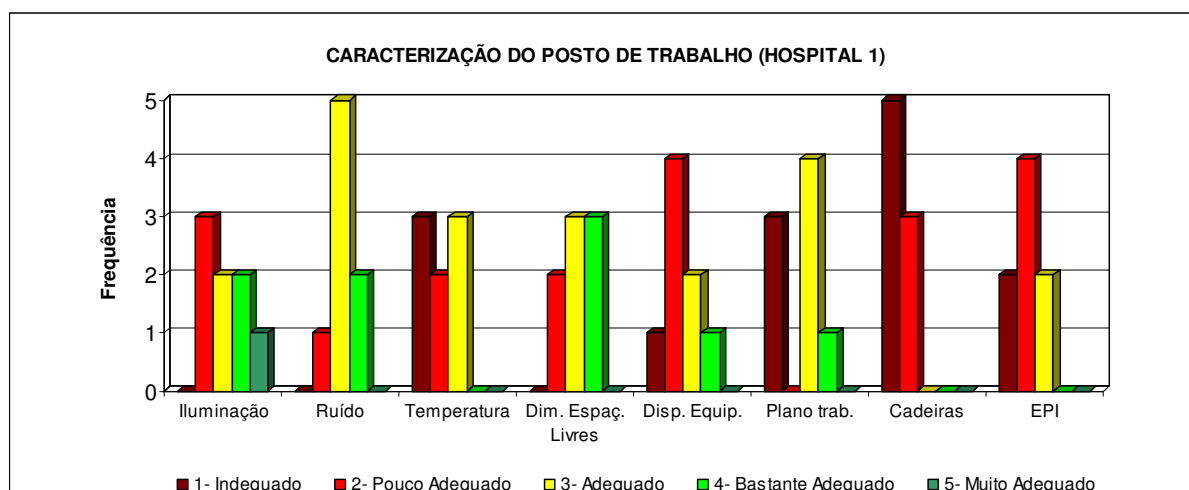


Gráfico 6 – Caracterização das condições físicas do serviço de imagiologia de urgência do hospital 1.

No que se refere aos técnicos radiologistas inquiridos no hospital 1, a maior parte considera a iluminação adequada, valorizando o facto da artificial ser regulável. Aqueles que a classificaram como pouco adequada reportaram-se à sua cor amarela, que lhes cansa a vista. Por sua vez, alguns queixaram-se da iluminação natural visto que, a partir do meio-dia, incide directamente no monitor do computador, dificultando a visualização dos dados do doente. Este facto é explicado pela falta de protecção para neutralizar a entrada de luz na janela.

O ruído é entendido como adequado pela maioria. Apenas um indivíduo o percebe como pouco adequado, notando-o durante o funcionamento do digitalizador e da impressora.

A temperatura é percebida como inadequada ou pouco adequada pela maior parte dos técnicos por não existir ar condicionado nem ventilação na sala de radiologia digital, o que a torna muito quente no Verão, contribuindo para tal o calor libertado pelo equipamento.

A dimensão dos espaços livres é vista como adequada por quase todos os indivíduos. Apenas dois apontam a falta de espaço livre entre a consola e o digitalizador.

A disposição do equipamento é qualificada como inadequada ou pouco adequada pela maioria, dado que a ampola de raios X encontra-se virada para a porta de saída da sala de radiologia (consequência: emissão de radiação directamente para o local de entrada e saída de pessoas), em vez de ser o espaço de trabalho (sala de controlo) a encontrar-se contíguo à saída. Além disso, as cassetes (IP's) localizam-se numa prateleira muito baixa, o que obriga os técnicos a baixarem-se para chegar às mesmas.

O plano de trabalho é avaliado como adequado pela maioria. Aqueles que o classificaram como inadequado referiram que a mesa deveria ser regulável em altura.

As cadeiras são tidas como inadequadas ou pouco adequadas por todos os inquiridos. Os argumentos apresentados são: a impossibilidade de serem reguláveis em altura, a existência de cadeiras muito baixas (e de um banco muito alto) e a inexistência de apoio lombar.

O EPI é classificado como inadequado ou pouco adequado pela maioria dos sujeitos devido, por um lado, à ausência de colar cervical e de protecções gonadais e, por outro, à falta ocasional de luvas e máscaras.

Relativamente a outros aspectos da sala do hospital 1, dois técnicos consideraram que a porta da sala de controlo é inadequada, dado que obriga a abri-la e fechá-la constantemente, ficando muitas vezes aberta devido ao intenso fluxo de trabalho. A consequência desta atitude é a entrada de radiação para a sala de controlo durante a realização de exames, reconhecendo-se que seria mais conveniente esta porta ser de correr.

Um profissional vê a porta de saída da sala de radiologia como inadequada dado que, por vezes, não fecha (deveria ser reparada).

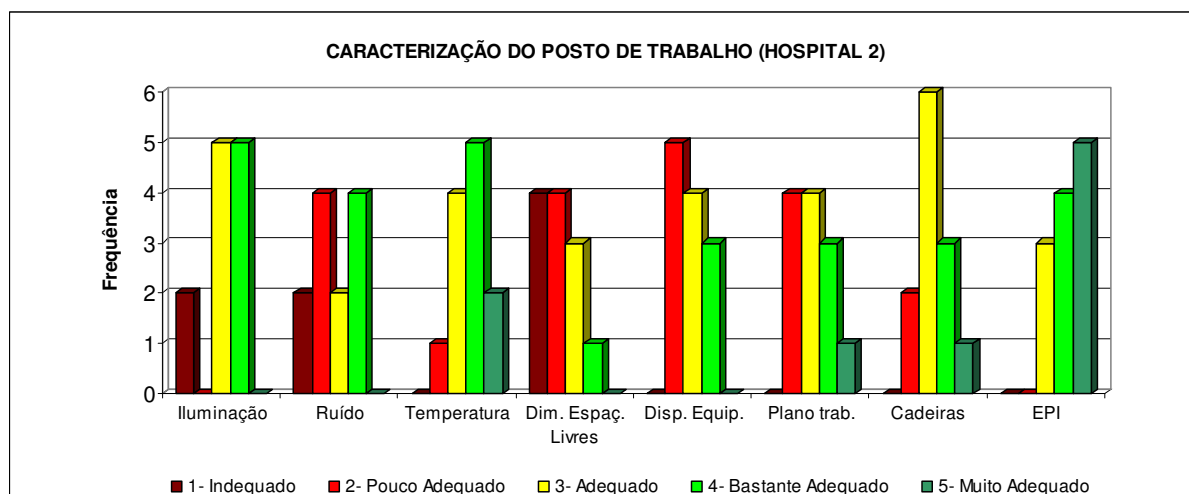


Gráfico 7 – Caracterização das condições físicas do serviço de imagiologia de urgência do hospital 2.

A maioria dos técnicos do hospital 2 classifica a iluminação como adequada ou bastante adequada. Os restantes referem que deveria ser possível regular a sua intensidade, havendo quem defenda que esta também deveria localizar-se lateralmente.

Quanto ao ruído, as opiniões dividem-se. A má apreciação é consequência por um lado do funcionamento do equipamento (computadores, digitalizadores, ar condicionado e televisão) e por outro da interferência na comunicação nas salas x e y (e.g. durante a realização de um exame, o técnico diz ao doente da sala x que pode sair, mas quem sai é o doente da sala y).

A temperatura é percebida como adequada ou bastante adequada pela maior parte, uma vez que há ar condicionado. Apenas uma pessoa a considerou pouco adequada, pois este está adaptado ao equipamento e não a quem aí trabalha, originando, por vezes, constipação.

A dimensão dos espaços livres é encarada como inadequada ou pouco adequada pela maioria, uma vez que o espaço de trabalho das salas x e y é reduzido, o que impossibilita a execução do trabalho na posição de sentado.

A disposição do equipamento é qualificada maioritariamente como adequada ou bastante adequada, ainda que cinco técnicos avaliem este aspecto como pouco adequado. Indicaram como pontos negativos: a ampola de raios X da sala y dirigida para a porta, o fácil acesso de utentes às salas x e y (a cabine de controlo é que deveria estar directamente ligada à saída) e

as cassetes guardadas num armário muito baixo no espaço de trabalho dessas salas (era mais prático situarem-se ao nível do tronco e encontrarem-se igualmente próximas de cada sala). Também realçaram o telefone das salas x e y localizado em cima da bancada (era melhor estar fixo na parede para não se enrolar nos fios do teclado e do rato) e a *workstation* posicionada em sentido oposto à porta (o mais apropriado seria encontrar-se lateralmente, para que o técnico não fosse sistematicamente interrompido).

O plano de trabalho é conotado como adequado ou bastante adequado pela maioria, ainda que existam apreciações contrárias. Assim, há quem considere que este equipamento só é adequado na posição em pé, nas salas x e y, e na posição de sentado na sala z, dada a altura das respectivas bancadas e a impossibilidade da sua regulação. Além disso, nas salas x e y, onde o trabalho se realiza em pé, os punhos não ficam completamente apoiados na bancada, causado pela inexistência de um suporte para os ratos dos computadores.

As cadeiras são avaliadas como adequadas pela maior parte dos técnicos porque são reguláveis em altura, ainda que na cabine de controlo das salas x e y não possam ser usadas, devido à limitada dimensão do espaço livre, que impediria a circulação dos restantes profissionais. Apenas duas qualificam uma cadeira como pouco adequada, visto encontrar-se danificada (deveria ser substituída).

O EPI é pontuado de forma adequada por unanimidade.

Quanto a outros aspectos do posto de trabalho, uma técnica avalia a ampola de raios X da sala y como pouco adequada e outra (com síndrome do canal cárpico) considera-a mesmo inadequada, visto que esta é pesada e encontra-se perra, sendo, às vezes, necessário fazer muito esforço para a mover.

O equipamento portátil de raios X também é qualificado como pouco adequado por cinco técnicos, já que é difícil atingir uma distância foco-filme de 1m (o braço da ampola é curto), frequentemente desloca-se sozinho e os colimadores por vezes fecham-se automaticamente.

Há também três técnicos que consideram inadequada a existência de apenas uma consola para as salas x e y (o conveniente seria uma para cada sala), o que pode conduzir a que os alunos e mesmo os técnicos façam exposição para a sala errada.

Outro parâmetro inadequado, que se evidencia e que se relaciona com o item referido anteriormente, é a presença de apenas um gerador para as salas indicadas atrás, pois se este avaria ficam as duas sem funcionar.

Associado aos dois aspectos anteriores, uma técnica destaca a divisão não estanque das salas x e y, o que gera conflito de informação de uma para a outra.

Tabela 10 – Comparação das condições físicas dos postos de trabalho de ambos os hospitais.

	ESCALA DE ADEQUAÇÃO											
	HOSPITAL 1						HOSPITAL 2					
	1	2	3	4	5	Média	1	2	3	4	5	Média
a) Iluminação		3	2	2	1	3,1	2		5	5		3,1
b) Ruído		1	5	2		3,1	2	4	2	4		2,7
c) Temperatura	3	2	3			2		1	4	5	2	3,7
d) Dimensão dos espaços livres		2	3	3		3,1	4	4	3	1		2,1
e) Disposição do equipamento	1	4	2	1		2,4		5	4	3		2,8
f) Plano de trabalho	3		4	1		2,4		4	4	3	1	3,1
g) Cadeiras	5	3				1,4		2	6	3	1	3,3
h) Equipamento de protecção individual	2	4	2			2			3	4	5	4,2

Nota: 1- Inadequado; 2- Pouco Adequado; 3- Adequado; 4- Bastante Adequado; 5- Muito Adequado.

Comparando as respostas dos hospitais 1 e 2 (tabela 10), verificamos que, à excepção da iluminação e do plano de trabalho, a opinião da maioria dos técnicos diverge em todos os outros parâmetros. Além disso, enquanto que no hospital 1, as cadeiras destacam-se como o aspecto mais negativo com a média de 1,4; no hospital 2, salienta-se a dimensão dos espaços livres com a média de 2,1. Por outro lado, a iluminação, o ruído e a dimensão dos espaços livres são os factores melhor classificados no hospital 1 (média: 3,1), sendo o EPI o que se destacou com a maior média no hospital 2, com o valor 4,2.

1.3. Organização do Trabalho

Na terceira parte das entrevistas, contempla-se: o horário laboral; a carga horária semanal; as vantagens e desvantagens de cada turno; a preferência pelo(s) dia(s) de trabalho; a frequência de horas extraordinárias; as causas de fadiga no final do serviço; a adequação das pausas, ritmo e divisão do trabalho; a qualidade e número de horas de sono; entre outros itens.

O serviço de radiologia de urgência de ambos os hospitais é constituído por cinco equipas, sendo o do hospital 1 formado por três elementos e o do hospital 2 por quatro. As equipas realizam três turnos em dias consecutivos com um sistema de rotação rápida para a frente, isto

é, nunca excedem os três dias seguidos no turno da noite, efectuando-os no sentido horário (e.g. manhã - tarde - noite), registando-se, porém, nestes locais, uma variação no horário dos turnos diurnos. Deste modo, no que se refere ao hospital 1 e à equipa A do hospital 2, os técnicos realizam o seguinte horário de trabalho: manhã (8-14h), tarde (14-20h), noite (20-8h), descanso e folga. Já as equipas B e D do hospital 2 praticam no primeiro e segundo dias manhã – manhã e as equipas C e E executam nos mesmos dias tarde – tarde (tabela 11).

Tabela 11 – Horário de trabalho nos serviços de radiologia dos dois hospitais.

HOSPITAL	EQUIPAS	ELEMENTOS INQUIRIDOS	HORÁRIO				
			1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia
1	A, B, C, D e E	8	Manhã	Tarde	Noite	Descanso	Folga
2	A	1		Manhã			
	B e D	5					
	C e E	6	Tarde	Tarde			

Na prática, o turno da noite reparte-se por dois dias (3º e 4º dias), pelo que no dia de descanso, o técnico sai do trabalho às 8 horas. No dia da folga, o técnico não trabalha.

Quanto à carga horária, todos os técnicos inquiridos efectuam, em média, 35 horas semanais.

Os pontos positivos e negativos mencionados em relação a cada turno são semelhantes nos dois hospitais, pelo que iremos expor os resultados em conjunto (tabela 12).

Tabela 12 – Vantagens e desvantagens de cada turno.

TURNOS	PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
Manhã	<ul style="list-style-type: none"> - Início: poucos utentes em lista de espera; - No total: menor fluxo de trabalho e logo, menos fadiga do que nos outros turnos; - Tarde livre para fazer outras coisas. 	<ul style="list-style-type: none"> - No trajecto casa-trabalho há mais trânsito; - Mais doentes intransportáveis para fazer exames; - Muito volume de trabalho a partir das 11h, o que impossibilita, por vezes, a pausa para o almoço.
Tarde	<ul style="list-style-type: none"> - Mais tempo livre de manhã para dormir e tomar as refeições; - No trajecto casa-trabalho há menos trânsito do que no turno da manhã. 	<ul style="list-style-type: none"> - Geralmente, início do turno com doentes em lista de espera desde a manhã; - No total: fluxo de trabalho intenso; menos tempo para pausas; muita fadiga, sobretudo física e maior afectação da vida familiar do que no turno da manhã.
Noite	<ul style="list-style-type: none"> - Mais tempo livre durante o dia para fazer outras coisas; - Existência de descanso e folga a seguir à noite; - Melhor remuneração devido aos suplementos nocturnos; - A partir de certa hora, há mais tempo para pausas. 	<ul style="list-style-type: none"> - De modo geral, muito fluxo de trabalho até às 0h (hospital 1) ou 2h (hospital 2); - No total: mais fadiga mental resultante do défice de sono; - É neste turno que há maior afectação da vida sócio-familiar.

Relativamente à questão dos dias de trabalho que os técnicos preferem, a maioria tem em conta a afectação da vida sócio-familiar e a seguir o fluxo laboral. Assim, a maior parte aprecia mais trabalhar nos dias úteis do que no fim-de-semana e feriados para poder estar com a família e os amigos. Apenas um número inferior de técnicos prefere laborar no

fim-de-semana porque nestes dias há menos fluxo de trabalho, gostando menos de trabalhar na segunda-feira porque é o dia mais cansativo (com listas de utentes mais longas).

No que diz respeito a horas extraordinárias, no hospital 1 não existem, enquanto que no hospital 2, três técnicos referem fazê-las. Um menciona que faz turnos com a duração de seis horas entre duas a três vezes por semana, outro técnico efectua turnos de seis e doze horas, entre três a quatro vezes por mês e outro ainda realiza turnos de seis horas de forma irregular.

Tanto no hospital 1 como no hospital 2, a maioria faz duas pausas no turno da manhã e da noite e uma no turno da tarde (tabela 13).

Tabela 13 – Número de pausas por turno em cada hospital.

N.º Pausas Turno	HOSPITAL 1			HOSPITAL 2		
	1	2	3	1	2	3
Manhã	2	4	2	2	9	1
Tarde	4	3	1	7	5	0
Noite	1	5	2	1	10	1

Relativamente à pergunta de quando faz uma pausa ser sempre substituído por um colega, todos os técnicos responderam afirmativamente uma vez que trabalham em equipa, há uma afluência constante de doentes e é um serviço de urgência em que o trabalho tem que estar sempre assegurado.

Quanto à questão da fadiga no final do serviço, a maioria da amostra respondeu que tal ocorre algumas vezes devido, fundamentalmente, ao excesso de trabalho. Enumeram-se outras causas como, o tipo de utentes (os não colaboradores, e.g. um utente ameaça fazer queixa porque chegou antes; doentes sucessivos de maca quando é necessário passá-los para a mesa de exame, implicando esforço físico, logo, maior cansaço e perda de tempo), a doença (a espondilite anquilosante associada a uma carga laboral elevada provoca muita fadiga numa técnica do hospital 1) e o trabalho predominantemente em pé (provoca varizes e derrames). Indica-se ainda a falta de organização (os chefes de equipa terem que resolver problemas durante o turno de trabalho), o mau funcionamento da equipa (um ou mais colegas desleixarem-se e o(s) outro(s) ficar(em) mais sobrecarregado(s)) e o controlo de qualidade (no hospital 2 é imposta uma grande exigência nas tarefas dada a obrigatoriedade de seguir o manual da qualidade que tem muitos procedimentos), entre outras (gráficos 8 e 9).

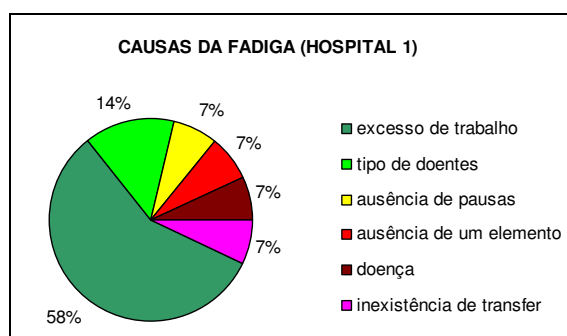


Gráfico 8 – Causas da fadiga no hospital 1.

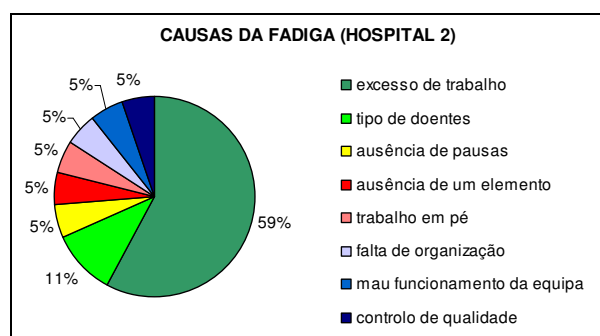


Gráfico 9 – Causas da fadiga no hospital 2.

Na tabela 14 estabelece-se a comparação entre os dois hospitais em relação às pausas, ritmo e divisão do trabalho.

Tabela 14 – Comparação das condições organizacionais dos serviços de radiologia de urgência de ambos os hospitais.

		ESCALA DE ADEQUAÇÃO											
		HOSPITAL 1						HOSPITAL 2					
		1	2	3	4	5	Média	1	2	3	4	5	Média
a) Pausas no trabalho	Manhã	1		5	2		3			1	10	1	4
	Tarde	2	2	2	2		2,5		3	3	6		3,3
	Noite			3	5		3,6			3	8	1	3,8
b) Ritmo de trabalho	Manhã		1	5	2		3,1		1	5	4	2	3,6
	Tarde	1	4	1	2		2,5	1	7	4			2,3
	Noite			5	3		3,4		3	7	2		2,9
c) Divisão do trabalho	Manhã			1	5	2	4,1		1	3	8		3,6
	Tarde				6	2	4,3			4	7	1	3,8
	Noite				6	2	4,3			3	9		3,8

Nota: 1- Inadequado; 2- Pouco Adequado; 3- Adequado; 4- Bastante Adequado; 5- Muito Adequado.

No que concerne à adequação das pausas no trabalho, tanto no hospital 1 como no hospital 2, o turno da tarde foi o que obteve pior média, com os valores 2,5 e 3,3 respectivamente. Os técnicos que qualificam a(s) pausa(s) da tarde de modo depreciativo consideram que nesse turno há menos tempo de pausa, menor número de pausas (geralmente é apenas uma), havendo uma técnica do hospital 2 que refere que quando são apenas três elementos é mais difícil fazer esta gestão.

Em relação à adequação do ritmo de trabalho, verificámos que o turno da tarde também obteve a menor média em ambos os locais, com 2,5 de valor no hospital 1 e 2,3 de valor no hospital 2. Os técnicos declaram que neste turno existe maior carga laboral, não se conseguindo muitas vezes passar uma lista de trabalho adequada aos colegas. A esse respeito, mencionam ainda que, num dia de grande movimento, no hospital 1 são feitos cerca de 80 doentes no turno da manhã e da noite e 90 no da tarde. Por sua vez, no hospital 2 podem-se atingir 100 doentes numa manhã, 150 numa tarde e 120 numa noite.

Quanto à divisão do trabalho, o turno da manhã foi o que alcançou a menor média, ou seja, 4,1 no hospital 1 e 3,6 no hospital 2. Neste último, diz-se que, até certa hora, como existe pouco trabalho, não há uma divisão estanque das tarefas, o que leva a que alguns técnicos se desmazelem e os outros colegas tenham que trabalhar por eles.

No que diz respeito a outros aspectos da organização do trabalho, dois técnicos do hospital 2 consideraram a duração do turno. Um deles é da opinião que todos os turnos têm uma duração pouco adequada visto que poderiam apresentar menos horas, sugerindo o seguinte horário: das 8h até 13h no primeiro dia, das 13h até às 18h no segundo dia, das 18h às 24h no terceiro dia, das 24h até às 8h no quarto dia e folga no quinto dia. Outro encara a duração do turno da noite como pouco adequada por atingir doze horas (no seu entender deveria começar às 22 horas e terminar às 8 horas).

A qualidade e as horas de sono serão consideradas antes e depois de cada turno, pelo que é necessário começar por elucidar que o sono depois da manhã e o que antecede a tarde correspondem ao mesmo período, à semelhança do sono que sucede a folga e o que precede a manhã. Subentende-se que, quando o indivíduo efectua os turnos da manhã e da tarde e nos dias de descanso e da folga, realiza um sono nocturno. Já quando trabalha à noite, pressupõe-se que antes e depois desse turno existe um sono diurno.

Dado que os técnicos dos dois locais praticam horários semelhantes, os resultados relativos à qualidade do sono serão apresentados em conjunto. No gráfico 10 quase todos os períodos correspondem ao sono nocturno, somente o que precede e sucede a noite de trabalho é diurno.

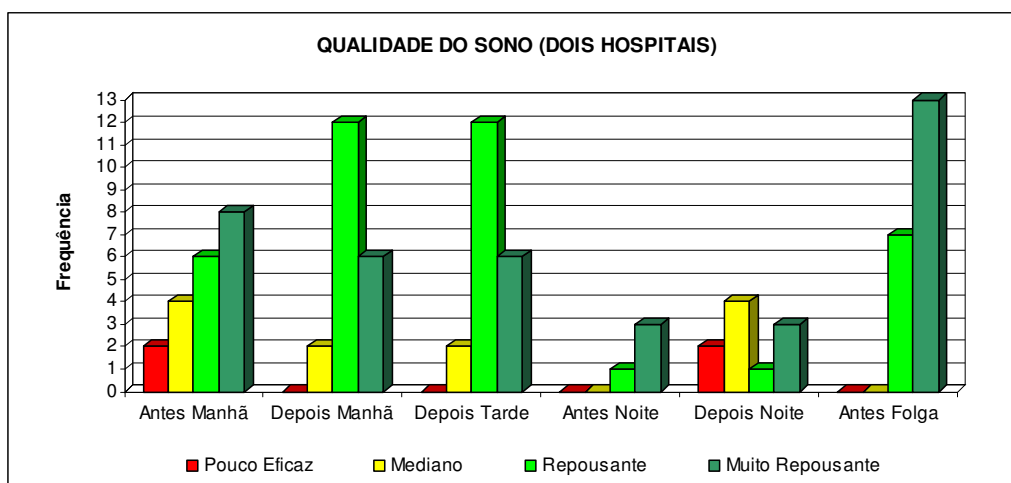


Gráfico 10 – Avaliação da qualidade do sono antes e depois de cada turno no conjunto dos dois hospitais.

Quanto ao sono noturno, ele é classificado como repousante pela maior parte dos técnicos. O sono antes da folga, ou seja, que se segue à noite de trabalho é o melhor qualificado.

Já o sono diurno não é realizado pela maioria por terem outro(s) emprego(s) ou outras coisas para fazer, alegando também a falta de hábito ou a indisposição. Pelo contrário, aqueles que dormem antes da noite de trabalho têm um sono repousante ou muito repousante e sentem menos cansaço nesse turno. Os técnicos que dormem depois da noite de trabalho, classificam o sono desde pouco eficaz a muito repousante. Os que o qualificam como pouco eficaz ou mediano confessam que é-lhes muito difícil adormecer devido à luz do sol, não dormem tão bem de dia e à noite sentem dificuldade em começar a dormir. Já os técnicos que o classificam como repousante ou muito repousante afirmam que quando podem dormir, descansam bem. Note-se que ninguém qualificou o sono como ineficaz.

Em ambos os hospitais, o sono noturno tem maior expressão do que o diurno. No que se refere ao sono noturno, a maioria dorme entre 6 a 7 horas, repousando mais antes da folga (nomeadamente, os técnicos do hospital 1 que dormem, geralmente, entre 8 a 10 horas) e menos antes da manhã de trabalho porque têm que acordar mais cedo. Quanto ao sono diurno, destaca-se o período depois da noite de trabalho, especialmente no hospital 2 (tabela 15).

Tabela 15 – Número de horas de sono antes e depois de cada turno em cada hospital.

N.º Horas Sono		HOSPITAL 1							HOSPITAL 2						
		0	1-1,5	2,5-3,5	4-5	6-7	8-10	12	0	1-1,5	2,5-3,5	4-5	6-7	8-10	12
Nocturno	Antes Manhã				1	6	1					2	10		
	Depois Manhã					5	3					1	10	1	
	Depois Tarde					5	3					1	11		
Diurno	Antes Noite	6	1	1					10	1	1				
	Depois Noite	5	1	1		1			5		4	1	1	1	
Nocturno	Antes Folga					2	5	1				1	7	4	

Perante a questão de ter que desempenhar as funções em duas salas simultaneamente, o total da amostra foi unânime em responder afirmativamente.

No serviço de radiologia de urgência do hospital 1, os técnicos têm que assegurar quatro postos de trabalho: a sala de radiologia digital e os doentes intransportáveis (nosso objecto de estudo) bem como, a TAC e o bloco operatório. Assim sendo, quando há trabalho em todos os postos, um deles tem que forçosamente ocupar dois. O mesmo acontece quando há três postos em funcionamento, mas falta um elemento da equipa (e.g. pausa, férias, folga correspondente

a feriado, doença). O que transtorna ainda mais o serviço, é quando existem quatro postos e estão presentes somente dois técnicos.

No serviço de imagiologia de urgência do hospital 2, existem cinco postos de trabalho, isto é, três salas de radiologia digital (x, y e z), os doentes intransportáveis e o bloco operatório para quatro técnicos, o que implica que quando há trabalho em todos os postos, o número de profissionais seja insuficiente e consequentemente um deles tenha que assegurar duas salas. À semelhança do que sucedia anteriormente, existe ainda uma agravante, um deles estar ausente por algum motivo, sobrecarregando mais quem está a trabalhar.

1.4. Acidentes de Trabalho e Erros

Na quarta e última parte, entra-se na temática propriamente dita, debruçando-nos, nomeadamente, sobre os acidentes de trabalho; os erros cometidos durante a execução de exames, causas e medidas para gerir a sua ocorrência; bem como a sugestão de melhorias no equipamento digital/serviço de radiologia digital de urgência de cada hospital.

Em relação à ocorrência de acidentes de trabalho, responderam afirmativamente dois técnicos do hospital 1 e apenas um no local 2. No caso do hospital 1, um técnico ficou com uma tendinite no punho esquerdo durante a movimentação de um paciente da maca para a mesa bucky horizontal e outra ficou com uma equimose na região ocular após o choque dessa zona com a ampola de raios X. Já no hospital 2, uma técnica fracturou o primeiro dedo do pé devido à queda de uma cassete de alumínio nessa região (não segurou bem esse material). Neste último, houve um caso de varicela (doença infecto-contagiosa aguda) após o contacto com uma criança que a tinha no período de incubação.

Quanto à repetição de radiografias digitais, todos os técnicos admitiram a sua ocorrência, embora a maioria seja da opinião que é muito pouco frequente (gráfico 11).

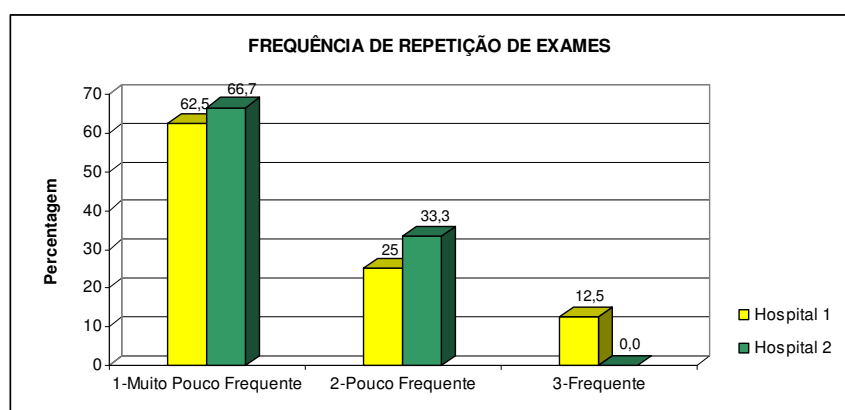


Gráfico 11 – Percepção da frequência de repetição de exames em cada hospital.

Para comparar a frequência de repetição de exames nos dois hospitais recorreu-se ao SPSS. O teste de Mann-Whitney indicou não existir diferença significativa na distribuição dessa variável em ambos os locais ($U=44,000$; $p=0,712$).

Para estudar a associação linear entre as variáveis frequência de repetição de exames e tempo de serviço recorreu-se ao teste de correlação ordinal de Spearman. No conjunto dos dois hospitais obteve-se uma correlação negativa baixa ($r=-0,427$), mas significativa a 5% ($p=0,030$), o que significa que quanto maior o tempo de serviço, menor a frequência da repetição de radiografias digitais. Este resultado está conforme o estudo de Lau e colaboradores (2004) que admitem que a experiência destes profissionais é um factor determinante para a baixa percentagem de repetição de exames. No entanto, ao efectuar uma análise para cada hospital obtém-se resultados divergentes. O hospital 1 apresentou uma correlação positiva baixa não significativa ($r=0,124$; $p=0,385$), indicando que quanto maior o tempo de serviço, maior a frequência de repetição de exames. Por seu turno, o hospital 2 revelou uma correlação negativa forte ($r=-0,701$), significativa a 1% ($p=0,006$), entre as duas variáveis, o que contribuiu para a correlação obtida no conjunto dos dois hospitais.

Quanto à relação entre as variáveis frequência de repetição de exames e tempo de serviço em urgência, o teste de correlação ordinal de Spearman conduziu a resultados relativamente semelhantes aos mencionados atrás. No conjunto dos dois hospitais, encontrou-se uma correlação negativa baixa ($r=-0,341$), não significativa ($p=0,071$), indicando que à medida que aumenta o tempo de serviço em urgência, diminui a frequência de repetição de radiografias digitais. A mesma análise apenas no hospital 1 mostrou uma correlação positiva baixa não significativa ($r=0,22$; $p=0,3$), o que sugere que quanto maior o tempo de serviço em urgência,

maior é a frequência de repetição de exames. No hospital 2 verificou-se uma correlação negativa forte ($r=-0,745$), significativa a 1% ($p=0,003$), ou seja, com a mesma direcção da relação encontrada no conjunto dos dois hospitais.

Atendendo à literatura consultada e à observação efectuada, enunciaram-se sete erros que conduzem à repetição de radiografias digitais, tendo sido acrescentado outros pelos técnicos (tabela 16).

Tabela 16 – Percepção da frequência dos erros que implicam a repetição de exames.

ERROS		ESCALA DE FREQUÊNCIA													
		HOSPITAL 1						HOSPITAL 2							
		0	1	2	3	4	5	Média	0	1	2	3	4	5	Média
a) Uso de parâmetros técnicos de exposição incorrectos (UPTEI)		2	3	1	2			1,38		11	1				1,08
b) Movimento do utente (MU)				1	5	2		3,13		1	3	5	3		2,83
c) Mau posicionamento do utente (MPU)		1	2	3	2			1,75		8	2	2			1,50
d) Dupla exposição (DE)		2	5	1				0,88	3	9					0,75
e) Presença de objectos radiopacos (POR)			1	4	3			2,25		1	4	4	3		2,75
f) Colimação inadequada (CI)			4	4				1,50	1	7	3		1		1,42
g) Cassete inadequada e/ou com orientação incorrecta (CIOI)		7		1				0,25	11	1					0,08
Outros	h ₁) Ampola não centrada com o potter (ANCP)		4		2			1,67		2					1,00
	h ₂) Má colocação de protecção nas áreas específicas (MCPAE)							-		4	4	1			1,67
	h ₃) Gaveta mal fechada (GMF)		1	1	1			2,00		1					1,00
	h ₄) Identificação incorrecta do utente (IIU)		2	1	3			2,17							-
	h ₅) Distância foco-filme inadequada (DFFI)							-		2					1,00
	h ₆) Variação da performance do equipamento portátil (VPEP)		1					1,00							-

Nota: 0- Nunca ocorreu; 1- Muito Pouco Frequente; 2- Pouco Frequente; 3- Frequente; 4- Bastante Frequente; 5- Muito Frequente.

A partir da tabela 16, observamos que, em termos médios, o movimento do utente se destaca com o valor de 3,13 no hospital 1 e o valor de 2,83 no hospital 2. É ainda de salientar a presença de objectos radiopacos, especialmente no hospital 2 com a média de 2,75. No que se refere ao erro de cassete inadequada e/ou com orientação incorrecta, a sua baixa frequência explica-se pelo facto de, geralmente, os técnicos usarem uma cassete maior do que o necessário, de modo a evitarem perdas de tempo a repetirem exames e para incluírem outras estruturas anatómicas próximas, nas quais possa existir alguma lesão. Evidencia-se que a má colocação de protecção nas áreas específicas não ocorre no hospital 1 dada a ausência deste tipo de protecções. Por sua vez, a identificação incorrecta do utente é exclusiva deste local devido ao *software*, que impede a correcção dos dados do doente. Note-se que alguns técnicos, quando cometem este erro, para não repetirem o exame, imprimem-no em película, porém, não segue para o PACS.

A seguir, os elementos da amostra identificaram as causas de cada erro (tabela 17).

Tabela 17 – Percepção das causas associadas aos erros que implicam a repetição de exames.

ERROS CAUSAS		UPTEI	MU	MPU	DE	POR	CI	CIOI	ANCP	MCPAE	GMF	IIU	DFFI	VPEP	Total	%
Ambiguidade da lista de utentes	Hosp. 1											4			4	5,19
	Hosp. 2			1											1	1,30
Anatomia do utente	Hosp. 1			5						3					8	6,15
	Hosp. 2				1										1	0,77
Desatenção	Hosp. 1	1				1									2	2,60
	Hosp. 2	2	1		1	3	2								9	6,92
Descalibração do equipamento portátil	Hosp. 1													1	1	1,30
	Hosp. 2									2					2	1,54
Distracção	Hosp. 1	4		2	5	1	3		4		2	3			24	31,17
	Hosp. 2	6	2	5	7	5	6	1	2				2		36	27,69
Doentes internados sem identificação	Hosp. 1											1			1	1,30
	Hosp. 2						1								1	0,77
Esquecimento	Hosp. 1						2							1	3	3,90
	Hosp. 2	1				2									3	2,31
Fadiga	Hosp. 1			1	2		1	1	1			1			7	9,09
	Hosp. 2	2		5	2	2	1		1		1				14	10,77
Falta de experiência	Hosp. 1			1			1								2	2,60
	Hosp. 2			1						2					3	2,31
Falta de formação	Hosp. 1									1					1	0,77
	Hosp. 2			1		2									3	3,90
Falta de rigor técnico	Hosp. 1			1											4	3,08
	Hosp. 2			1			2			1					4	3,08
Falta de verificação	Hosp. 1								1						1	1,30
	Hosp. 2									3					3	2,31
Má colaboração do acompanhante	Hosp. 1		8			6									14	18,18
	Hosp. 2		9			4									13	10,00
Má comunicação com o utente	Hosp. 1					2									2	1,54
	Hosp. 2															
Mau funcionamento do equipamento	Hosp. 1				1										1	1,30
	Hosp. 2				1		3								4	3,08
Obesidade do utente	Hosp. 1			1											1	0,77
	Hosp. 2			2											2	2,60
Patologia do utente	Hosp. 1			5											5	3,85
	Hosp. 2															
Pressão temporal	Hosp. 1	1													1	1,30
	Hosp. 2	1		1		1	1				1	3			8	10,39
Sobrecarga de trabalho	Hosp. 1	5	1	3	3	4	2				1		1		20	15,38
	Hosp. 2															
Stress	Hosp. 1	1										1			2	2,60
	Hosp. 2															

Nota: Desatenção – não reparar num sinal ou acontecimento por falta de atenção (factor interno). Distracção – a atenção da pessoa é desviada para outra coisa (acontecimento externo), podendo a tarefa ficar incompleta ou ocorrer perda de orientação (adaptado de Jacinto, 2005).

Relativamente ao erro mais enunciado, isto é, o movimento do utente, os técnicos dos dois hospitais realçam a sua má colaboração, o que inclui: a má audição (sobretudo os idosos), a falta de compreensão, a agitação psicomotora (provocada, por exemplo, pelo álcool, cocaína, traumatismo craniano), entre outros.

Quanto à presença de objectos radiopacos, no hospital 1 destaca-se a má colaboração do doente (por incompreensão, má audição, falta de atenção, esquecimento), enquanto que os

técnicos do hospital 2, embora também atribuam importância a este factor e à sobrecarga de trabalho (resultante do fluxo intenso de doentes), dão maior ênfase à distração. A má comunicação com o utente assume pouca expressão, contudo, convém explicar que neste caso aparece associada ao facto do técnico de radiologia se apoiar no auxiliar de acção médica para preparar o doente, o que nem sempre acontece.

Em termos globais, a distração é a causa mais citada em ambos os hospitais, realçando-se também a má colaboração do utente, a sobrecarga laboral, e a fadiga (devido, fundamentalmente, ao excesso de trabalho). No entanto, existem erros em que a causa preponderante é outra. Assim, na má colocação de protecção nas áreas específicas (MCPAE), as causas mais enumeradas repartem-se entre a anatomia do utente e a má colaboração do acompanhante (geralmente os pais, que não têm firmeza ao segurar a criança irrequieta). Já a identificação incorrecta do utente (IIU) deve-se sobretudo à ambiguidade da lista de utentes, ou seja, surgem indevidamente no ecrã nomes de doentes que já fizeram o exame, para além daquele que está no presente momento a ser realizado.

Na tabela 18 ilustram-se as medidas/estratégias indicadas pelos técnicos para limitar a ocorrência dos erros que, são apresentadas em conjunto, dado serem semelhantes nos dois hospitais.

No rol dos erros mais comuns (movimento do utente e presença de objectos radiopacos), assim como, no cômputo geral, as principais medidas apontadas face às causas mais enumeradas foram: dispor de mais tempo para preparar o utente para o exame, o técnico estar mais atento (e.g. ser alvo de menos interrupções) e reduzir o volume de trabalho (criando mais uma sala de radiologia e aumentando o número de profissionais de saúde e de pausas). No que respeita ao movimento do utente, um técnico frisou que para conseguir a sua cooperação é imperativo informá-lo “doente esclarecido é doente colaborante”. Em relação à presença de objectos radiopacos, outro técnico advertiu que os doentes do ambulatório deveriam vir preparados para efectuar o exame (antes de lhes ser colocado o soro, era conveniente os materiais metálicos serem removidos), ou seja, melhorar a articulação com a enfermagem.

Tabela 18 – Gestão dos erros que implicam a repetição de exames no conjunto dos dois hospitais.

ERROS	CAUSAS DOS ERROS	GESTÃO DOS ERROS
UPTEI	<ul style="list-style-type: none"> ✱Desatenção/ Distracção ✱Esquecimento (e.g. seleccionar exame com potter) ✱Fadiga/ Sobrecarga de trabalho ✱Pressão temporal (utentes agitados ou emergentes) ✱Stress (pressão do médico - pergunta pelo exame, bem como do utente – ameaça fazer queixa do técnico) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção durante a selecção dos parâmetros técnicos ✓Estar mais concentrado no trabalho ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Mais tempo para executar o exame ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera
MU	<ul style="list-style-type: none"> ✱Desatenção/ Distracção ✱Má colaboração do utente (e.g. má audição, falta de compreensão) ✱Sobrecarga de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar atento à forma como o doente se comporta durante a exposição ✓Mais tempo para preparar o utente para o exame (explicar-lhe o que irá fazer para poder contribuir para a execução do mesmo) ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas
MPU	<ul style="list-style-type: none"> ✱Anatomia, Obesidade, Patologia do utente ✱Distracção ✱Fadiga/ Sobrecarga de trabalho ✱Falta de experiência ✱Falta de rigor técnico 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Formação ✓Estar atento durante o posicionamento do utente ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Formação ✓Maior empenhamento durante o posicionamento
DE	<ul style="list-style-type: none"> ✱Apenas uma consola para duas salas ✱Desatenção/ Distracção (e.g. interrupções) ✱Fadiga/ Sobrecarga de trabalho ✱Mau funcionamento do equipamento (não dar sinal sonoro após a exposição) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Aquisição de uma consola para cada sala ✓Estar mais concentrado no trabalho ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓A manutenção reparar o equipamento portátil de raios X
POR	<ul style="list-style-type: none"> ✱Desatenção/ Distracção ✱Esquecimento de avisar o utente que tem que retirar os objectos radiopacos ✱Fadiga/ Sobrecarga de trabalho ✱Falta de rigor técnico ✱Má colaboração do utente (e.g. má audição, falta de atenção)/ Má comunicação com o utente 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção de modo a verificar se o utente não tem objectos radiopacos ✓Estar mais concentrado no trabalho ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Maior rigor durante a preparação do doente ✓Mais tempo para preparar o utente para o exame (instruí-lo a remover os objectos que interferem com a região em estudo)
CI	<ul style="list-style-type: none"> ✱Desatenção/ Distracção ✱Equipamento portátil de RX inadequado (o braço da ampola é curto, sendo difícil atingir IDFF=1m) ✱Esquecimento de abrir os colimadores ✱Fadiga/ Sobrecarga de trabalho ✱Falta de experiência ✱Falta de rigor técnico ✱Mau funcionamento do equipamento (os colimadores fecharem-se automaticamente) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção durante a colimação ✓Substituição ou modificação do equipamento ✓Estar mais concentrado no trabalho ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Formação ✓Maior rigor durante a colimação ✓A manutenção fazer a reparação do equipamento
CIOI	<ul style="list-style-type: none"> ✱Distracção ✱Fadiga 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção durante a escolha da cassette (IP) ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas
ANCP	<ul style="list-style-type: none"> ✱Distracção ✱Fadiga ✱Falta de verificação 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar atento durante a centragem do utente ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Verificar sempre se a ampola está centrada com o potter
MCPAE (hosp. 2)	<ul style="list-style-type: none"> ✱Anatomia do utente ✱Deslocação da protecção (protecção com íman) ✱Falta de experiência, Falta de formação ✱Falta de rigor técnico ✱Má colaboração do acompanhante (geralmente, os pais) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Formação ✓Verificar se a protecção fica fixa na ampola, caso contrário usar outro tipo de protecção ✓Formação ✓Existência de rigor durante a colocação da protecção radiológica ✓Distrair a criança e/ou instruir o acompanhante em relação à melhor forma de imobilizá-la
GMF	<ul style="list-style-type: none"> ✱Distracção ✱Fadiga/ Sobrecarga de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar atento de modo a verificar se a gaveta fica bem fechada após a colocação da cassette ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas
IIU (hosp. 1)	<ul style="list-style-type: none"> ✱Ambiguidade da lista de utentes ✱Distracção ✱Doentes internados sem identificação (etiqueta) ✱Fadiga/ Sobrecarga de trabalho ✱Stress 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Aperfeiçoamento do <i>software</i> informático ✓Estar com atenção durante a identificação do doente ✓Os doentes apresentarem-se devidamente identificados ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera
DFFI	<ul style="list-style-type: none"> ✱Distracção ✱Sobrecarga de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar mais concentrado no trabalho ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas
VPEP	<ul style="list-style-type: none"> ✱Descalibração do equipamento portátil ✱Esquecimento (de carregar a bateria do equipamento) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Calibração do equipamento portátil de raios X ✓Estar mais concentrado no trabalho

Além do estudo dos erros que conduzem à repetição de exames, considerou-se pertinente abordar outros erros que também têm efeitos inconvenientes para os indivíduos. Na tabela 19 ilustra-se o grau de frequência dos erros que expõem o utente a uma maior dose de radiação.

Tabela 19 – Percepção da frequência dos erros que resultam numa maior dose de radiação para o doente.

ERROS	ESCALA DE FREQUÊNCIA													
	HOSPITAL 1							HOSPITAL 2						
	0	1	2	3	4	5	Média	0	1	2	3	4	5	Média
a) Ausência de protecção nas áreas específicas (APAE)						8	5,00	1	1	6	2	2		2,25
b) Ausência de protecção nas gestações (APG)	3	1	3	1			1,25	6	3	3				0,75
c) Selecção de maiores doses (SMD)	2	1	2	2	1		1,88	3	4	5				1,17
d) Colimação reduzida (CR)		1		3	4		3,25	4	1	2	4	1		1,75
e) Outro: Maior distância foco-filme (MDFF)							-			1				2,00

Nota: 0- Nunca ocorreu; 1- Muito Pouco Frequente; 2- Pouco Frequente; 3- Frequente; 4- Bastante Frequente; 5- Muito Frequente.

Da análise da tabela 19, notamos que a ausência de protecção nas áreas específicas é o erro que apresenta a maior média nos dois locais, sendo que no hospital 1 é mencionado pela totalidade da amostra, pois como já foi exposto antes não existem essas protecções. Realça-se ainda a colimação reduzida, com a média de 3,25 no hospital 1 e 1,75 no hospital 2.

Quanto aos erros enunciados acima, solicitou-se aos técnicos de cada hospital que indicassem as suas causas (tabela 20).

Tabela 20 – Percepção das causas associadas aos erros que resultam numa maior dose de radiação para o doente.

CAUSAS	ERROS	APAE	APG	SMD	CR	MDFF	Total	%
Desatenção	Hosp. 2				1	1	2	3,85
Descalibração dos aparelhos de raios X	Hosp. 1			1			1	3,33
	Hosp. 2			1			1	1,92
Desconhecimento da dose correcta	Hosp. 1			2			2	6,67
	Hosp. 2			3			3	5,77
Distracção	Hosp. 1		1	4	3		8	26,67
	Hosp. 2	3	3	3	3		12	23,08
Esquecimento (colocar protecções, despistar gravidez, seleccionar a célula de dose correcta)	Hosp. 1		3				3	10,00
	Hosp. 2	5	3	1			9	17,31
Fadiga	Hosp. 2	1			1		2	3,85
Foco desnivelado	Hosp. 1				2		2	6,67
Inexistência de protecções de tamanho adequado	Hosp. 2	1					1	1,92
Inexistência de protecções no serviço	Hosp. 1	8					8	26,67
Má colaboração do utente	Hosp. 2	3			1		4	7,69
Pressão temporal	Hosp. 1				1		1	3,33
Receio (má colocação das protecções, excluir parte da área de estudo)	Hosp. 2	2			1		3	5,77
Sobrecarga de trabalho	Hosp. 1				4		4	13,33
	Hosp. 2	5	1	2	4	1	13	25,00
Stress	Hosp. 1				1		1	3,33
	Hosp. 2		1			1	2	3,85

De modo geral, a distracção é a causa mais mencionada em ambos os locais, sendo também de referir com o mesmo valor, a inexistência de protecções no serviço do hospital 1. Além disso, sobressai ainda a sobrecarga de trabalho e o esquecimento.

Na tabela 21 encontram-se representadas as medidas/estratégias para gerir os erros identificados pelos técnicos radiologistas, em função das causas enumeradas.

Tabela 21 – Gestão dos erros que expõem o utente a uma maior dose de radiação no conjunto dos dois hospitais.

ERROS	CAUSAS DOS ERROS	GESTÃO DOS ERROS
APAE	<ul style="list-style-type: none"> *Distracção *Esquecimento de colocar protecções *Fadiga/ Sobrecarga de trabalho *Inexistência de protecção de tamanho adequado *Inexistência de protecções no serviço (hosp. 1) *Má colaboração do utente *Receio de má colocação 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar atento de modo a colocar protecção ✓Estar mais concentrado no trabalho ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Aquisição de protecção adequada a cada tipo de exame ✓Aquisição de protecção para áreas específicas ✓Mais tempo para preparar o utente para o exame ✓Formação
APG	<ul style="list-style-type: none"> *Distracção *Esquecimento de perguntar à mulher em idade fértil se está grávida *Sobrecarga de trabalho *Stress 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção de modo a perguntar à mulher em idade fértil se está grávida ✓Estar mais concentrado no trabalho, formação para consciencialização ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera
SMD	<ul style="list-style-type: none"> *Descalibração dos aparelhos de raios X *Desconhecimento da dose correcta *Distracção *Esquecimento (e.g. seleccionar célula de sujeito gordo) *Sobrecarga de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Calibração dos aparelhos de raios X ✓Formação ✓Estar com atenção durante a selecção dos parâmetros técnicos de exposição ✓Estar mais concentrado no trabalho ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas
CR	<ul style="list-style-type: none"> *Desatenção/ Distracção *Fadiga/ Sobrecarga de trabalho *Foco desnivelado (hosp. 1) *Má colaboração do utente *Pressão temporal *Receio de não incluir a estrutura toda *Stress 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção durante a colimação ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓A manutenção reparar o equipamento ✓Mais tempo para preparar o utente para o exame ✓Mais tempo para executar o exame ✓Formação ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera
MDFF	<ul style="list-style-type: none"> *Desatenção *Sobrecarga de trabalho *Stress 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Observar com atenção a distância foco-filme ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera

Em sentido lato, as medidas a destacar são: o técnico estar mais atento/ concentrado no trabalho e reduzir o volume laboral (e.g. criar mais uma sala). No hospital 1 também se enfatiza a necessidade de se adquirir protecções para as áreas específicas.

Seguidamente, relacionam-se os erros que podem ou não levar a irradiações desnecessárias do doente (inclui-se os que conduzem a que se irradie novamente o utente, os que a isso poderão levar e os que não implicam qualquer irradiação mas apenas um desperdício de tempo) com a sua frequência (tabela 22).

Tabela 22 – Percepção da frequência dos erros que podem ou não levar a irradiações desnecessárias do doente.

ERROS		ESCALA DE FREQUÊNCIA													
		HOSPITAL 1							HOSPITAL 2						
		0	1	2	3	4	5	Média	0	1	2	3	4	5	Média
a) Identificação incorrecta do utente (IIU)			3	1	3	1		2,25		3	6	3			2,00
b) Identificação inadequada do exame (IIE)		1	3	1	1	2		2,00	2	6	4				1,17
c) Orientação incorrecta do exame (AP/PA) (OIE)		1	3	2		2		1,88	1	7	4				1,25
d) Realização de exame ao utente errado (REUE)		2	2	2	1	1		1,63	2	9	1				0,92
Outros	e ₁) Realização de exame não solicitado (RENS)		1					1,00				1			3,00
	e ₂) Não realização da triagem (NRT)							-			1				2,00
	e ₃) Fazer exposição para a sala errada (FESE)							-		2					1,00
	e ₄) Algoritmo de alguns exames incorrecto (e.g. Tórax) (AAEI)							-				2			3,00

Nota: 0- Nunca ocorreu; 1- Muito Pouco Frequente; 2- Pouco Frequente; 3- Frequente; 4- Bastante Frequente; 5- Muito Frequente.

Através da tabela 22, evidenciam-se no hospital 1, a identificação incorrecta do utente (má introdução do nome e/ ou número do processo), com a média de 2,25 e a identificação inadequada do exame (má selecção do tipo de exame e/ ou má colocação do marcador direito ou esquerdo), com a média de 2 valores. No hospital 2, realçam-se a realização de exame não solicitado e o algoritmo de alguns exames incorrecto com a média de 3 valores (embora referidos apenas por um ou dois técnicos) e também a identificação incorrecta do utente (considerando que todos os elementos da amostra se pronunciaram).

Na tabela seguinte, enumeram-se as causas dos erros descritos anteriormente.

Tabela 23 – Percepção das causas associadas aos erros que podem ou não levar a irradiações desnecessárias do doente.

CAUSAS \ ERROS		IIU	IIIE	OIE	REUE	RENS	NRT	FESE	AAEI	Total	%
Ambiguidade da lista de utentes	Hosp. 1	5								5	10,64
Desatenção	Hosp. 1	1								1	2,13
	Hosp. 2		1	1				2		4	5,26
Descalibração do equipamento para alguns exames	Hosp. 2								2	2	2,63
Distracção	Hosp. 1	2	4	3						9	19,15
	Hosp. 2	7	8	7	2					24	31,58
Doentes com etiqueta incorrecta	Hosp. 1				1					1	2,13
	Hosp. 2				2					2	2,63
Doentes internados sem identificação	Hosp. 1	1								1	2,13
Esquecimento	Hosp. 2					1				1	1,32
Etiqueta pouco legível	Hosp. 2	4								4	5,26
Fadiga	Hosp. 1	1	2	2	1					6	12,77
	Hosp. 2	1	3	2				1		7	9,21
Identificação prévia da cassette	Hosp. 1			3						3	6,38
	Hosp. 2		1	5						6	7,89
Mais do que um técnico a realizar o exame	Hosp. 2		1	1						2	2,63
Não confirmar os dados digitados	Hosp. 2	5								5	6,58
Sobrecarga de trabalho	Hosp. 1	3	3	2	1	1				10	21,28
	Hosp. 2	3	2	2	1	1	1			10	13,16
Stress	Hosp. 1	1	2	1	1					5	10,64
Utentes com nomes parecidos	Hosp. 1	2								2	4,26
Utentes responderem ao nome errado	Hosp. 1				4					4	8,51
	Hosp. 2				9					9	11,84

Em termos gerais, no hospital 1, surgem por ordem decrescente as seguintes causas: a sobrecarga de trabalho, a distracção e a fadiga. Por sua vez, no hospital 2 temos: a distracção, a sobrecarga de trabalho e os utentes responderem ao nome errado.

Convém esclarecer que a identificação prévia da cassette existe quando o técnico regista os dados do exame na mesma, antes de fazer a exposição de raios X. O erro ocorre porque a orientação do doente (AP/ PA) ou as características do exame não correspondem àquelas que se supunha a priori.

À semelhança do que se fez antes, apresentam-se medidas para minimizar os erros que podem ou não conduzir a irradiações desnecessárias (tabela 24).

Tabela 24 – Gestão dos erros que podem ou não levar a irradiações desnecessárias no conjunto dos dois hospitais.

ERROS	CAUSAS DOS ERROS	GESTÃO DOS ERROS
IIU	<ul style="list-style-type: none"> *Ambiguidade da lista de utentes (hosp. 1) *Desatenção/ Distracção *Doentes internados sem identificação *Etiqueta pouco legível *Fadiga/ Sobrecarga de trabalho *Não confirmar os dados digitados (hosp. 2) *Stress *Utentes com nomes parecidos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Aperfeiçoamento do <i>software</i> informático ✓Estar com atenção durante a identificação da cassette ✓Os doentes apresentarem-se devidamente identificados ✓Confirmar os dados do doente recorrendo ao seu número de processo ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Verificar sempre os dados do doente depois de os introduzir na <i>workstation</i> ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera ✓Perguntar o nome completo ao utente
IIE	<ul style="list-style-type: none"> *Desatenção/ Distracção *Fadiga/ Sobrecarga de trabalho *Identificação prévia da cassette *Mais do que um técnico a realizar o exame *Stress 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção durante a identificação do exame ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Identificação da cassette depois da realização do exame ✓O mesmo técnico realizar todos os procedimentos do exame ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera
OIE	<ul style="list-style-type: none"> *Desatenção/ Distracção *Fadiga/ Sobrecarga de trabalho *Identificação prévia da cassette *Mais do que um técnico a realizar o exame *Stress 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção durante a selecção da orientação do exame ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Identificação da cassette depois da realização do exame ✓O mesmo técnico realizar todos os procedimentos do exame ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera
REUE	<ul style="list-style-type: none"> *Distracção *Doentes com etiqueta incorrecta *Fadiga/ Sobrecarga de trabalho *Stress *Utentes responderem ao nome errado 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção durante a identificação do doente ✓Confirmar a etiqueta do doente antes de sair do serviço de internamento ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas ✓Pensar doente a doente e não no total em lista de espera ✓Perguntar o nome completo ao utente
RENS	<ul style="list-style-type: none"> *Sobrecarga de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas
NRT	<ul style="list-style-type: none"> *Esquecimento *Sobrecarga de trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar mais concentrado no trabalho ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas
FESE (hosp. 2)	<ul style="list-style-type: none"> *Desatenção *Fadiga 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Estar com atenção durante a exposição ✓Mais 1 sala, 1 técnico, 1 auxiliar, pausas
AAEI (hosp. 2)	<ul style="list-style-type: none"> *Descalibração do equipamento para alguns exames (e.g. tórax) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Ajustamento do algoritmo desses exames

As medidas apresentadas com vista a minimizar as causas mais citadas envolvem: maior atenção por parte do técnico e a redução do volume de trabalho. No hospital 2, salienta-se ainda perguntar o nome completo ao utente logo que entre na sala de exame.

Quanto à questão se envia exames que não repete devido à situação de urgência, houve unanimidade na resposta afirmativa em ambos os hospitais.

A tabela 25 procura sintetizar todas as situações decorrentes do contexto de urgência que segundo os técnicos estão na origem da não repetição de exames.

Tabela 25 – Percepção das situações em que não se repetem exames devido à urgência no conjunto dos dois hospitais.

SITUAÇÕES		DESCRIÇÃO E EXEMPLO
Sobrecarga de trabalho		Elevado número de utentes em lista de espera para realizar exames conduz a que não se repita exames que se repetiria se houvesse menor fluxo de trabalho. E.g. Apenas se encontra um técnico a trabalhar na sala de radiologia e existem 40 doentes em lista de espera.
Pressão temporal		Ter que ser rápido na resposta, de modo, a não complicar o estado de saúde de utentes que aguardam a realização do exame. E.g. Existência de doentes em lista de espera em situação clínica grave.
Incapacidade de retirar os objectos radiopacos		O doente não consegue remover objectos radiopacos que interferem com a execução do exame. E.g. Noutro contexto, o utente iria ao ourives tirar os brinco e depois faria o exame.
Estado do doente	Doentes em estado crítico	Casos em que a repetição de um exame pode pôr em risco a vida do utente. E.g. Doente em paragem cardíaca.
	Utentes imobilizados	A espoliação do doente para repetir o exame poderia agravar o seu estado de saúde. Se for necessário, o médico pedirá para repetir posteriormente sem as imobilizações. E.g. Doentes poli-traumatizados.
	Doentes agitados	Quando se prevê que o doente se voltará a mexer se se repetir o exame. E.g. Utentes etilizados.
	Utentes com movimentos limitados	Doentes em que o seu estado de saúde os impede de se colocarem na posição correcta para realizar o exame. E.g. Doentes com uma dor intensa localizada.
Exames realizados diariamente (intransportáveis)		Doentes em estado grave que realizam o mesmo exame todos os dias, desde que não prejudique o diagnóstico. E.g.: Doentes dos cuidados intensivos.
Sempre que não é necessário tanto rigor técnico		Exames em que a zona de interesse está incluída e é visível na radiografia, ainda que não se verifiquem todos os critérios de correcção. E.g. Observação de cateter venoso central na radiografia do tórax.
Presença de objectos radiopacos que não afectam o diagnóstico		A presença de objectos radiopacos não oculta a região de estudo. E.g. A presença de um fio não interfere com a visualização do ombro radiografado.

No gráfico seguinte ilustra-se a frequência das situações indicadas anteriormente para cada hospital.

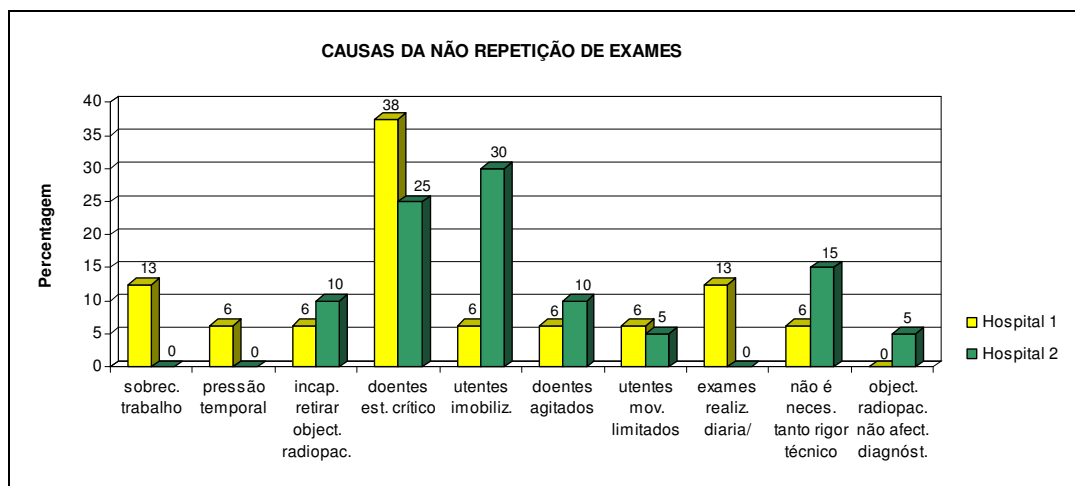


Gráfico 12 – Percentagem das situações em que não se repetem exames devido à urgência em cada hospital.

As situações mais referidas pelos técnicos, em que não há repetição de exames, correspondem a doentes em estado crítico no hospital 1 e a doentes imobilizados no hospital 2. Em ambos os casos, a causa mais declarada remete para o estado do doente.

Posteriormente inquiriram-se os técnicos de radiologia de ambos os hospitais quanto às melhorias que se poderiam introduzir no equipamento digital/serviço de imagiologia de urgência.

Os técnicos do hospital 1 sugeriram as seguintes medidas (algumas das quais já indicadas anteriormente para permitir reduzir a ocorrência de diversos erros):

- Tornar mais rápida a leitura das cassetes quando introduzidas no digitalizador;
- Mudar para um equipamento com digitalização directa;
- Haver mais um auxiliar de acção médica com formação em Radiologia (o único auxiliar que dá apoio ao serviço de radiologia de urgência também apoia outros serviços de urgência, pelo que não está sempre presente);
- Existir um técnico para cada posto de trabalho (actualmente existem três técnicos para quatro postos de trabalho, antes eram quatro técnicos);
- Conceber mais uma sala de radiologia digital de urgência, ou seja, existirem duas salas de radiologia digital para dar melhor resposta quando surge um grande fluxo de trabalho;
- Alterar a disposição do equipamento;
- Criar uma sala de pausa para tomar refeições e descansar;
- Fazer rotação do técnico, de hora em hora, na sala de radiologia digital;
- Obter uma *workstation* para ser possível um melhor tratamento da imagem;
- Melhorar o *software* informático de modo a ser possível alterar o nome do utente, aceder ao seu processo clínico e enviar comentários (por exemplo, o doente ainda não fez o exame porque está a fazer medicação);
- Fazer estudos de modo a optimizar as doses que estão programadas na consola;
- Adquirir protecções para áreas específicas e ter sempre presente material para desinfectar ou lavar as mãos, luvas e máscaras;
- Colocar cortinas ou persianas na janela da sala de radiologia para evitar reflexos no ecrã do computador;
- Instalar ar condicionado na sala de radiologia digital para reduzir a temperatura devida ao equipamento e aos dias mais quentes;
- Obter um transfer para passar com mais facilidade doentes pesados da cama para a mesa de trabalho (o que existia desapareceu do serviço);
- Trocar a cor das lâmpadas porque o amarelo provoca cansaço na vista;

- Reparar a porta da sala de radiologia e adquirir uma porta mais funcional para a sala de controlo;
- Situar a sala de radiologia digital num local menos acessível (mais afastado dos gabinetes médicos) porque a camaradagem existente entre os diferentes profissionais leva a que esteja constantemente aberta ou então, haver uma chave para fechar a porta (antes havia) devido às radiações e à privacidade dos doentes.

Por sua vez, os técnicos do hospital 2 fizeram as recomendações que se seguem (algumas já apontadas pelos mesmos anteriormente):

- Mudar a grelha anti-difusora fixa porque está danificada (é usada para fazer exames a doentes imobilizados);
- Adquirir uma consola para cada sala e consequentemente um gerador para cada uma para evitar fazer exposição para a sala errada;
- Separar completamente as salas x e y de modo a não haver interferência na comunicação com os utentes;
- Incorporar nos computadores uma ajuda ao utilizador para confirmar a informação do paciente (nome e número do processo), conceber um sistema de identificação por código de barras ou os dados do utente serem previamente inseridos pelo assistente administrativo, cabendo ao técnico apenas a transferência dessa informação;
- Criar uma biblioteca com livros sobre a técnica radiológica aberta aos profissionais desse serviço e aos alunos estagiários do curso de Radiologia;
- Todos os procedimentos de um exame serem executados pelo mesmo técnico (desde a chamada do doente até ao envio das radiografias digitais);
- Instituir mais uma pausa no turno da tarde;
- Implementar o equipamento de radiologia digital directa;
- Admitir mais um auxiliar de acção médica e um técnico porque algumas vezes existem três técnicos e cinco postos de trabalho;
- Atribuir mais uma sala de trabalho ao serviço de imagiologia de urgência geral;
- Actualizar o menu de exames (tipo de exame) porque existem estudos repetidos e consequentemente com o mesmo algoritmo (por exemplo, aparece tibia/perónio e perna os quais são sinónimos);
- Fazer a manutenção do equipamento portátil de raios X e da ampola da sala y para reparar as anomalias existentes;
- Fazer janelas para todas as salas de radiologia.

Por último, inquiriu-se cada técnico em relação a alguma questão que gostaria de ver respondida.

Em relação à amostra do hospital 1 salienta-se a seguinte questão: “Quais as vantagens da Radiologia Digital em relação à Radiologia Convencional?” A esta questão o técnico respondeu que com a Radiologia Digital reduziu-se drasticamente a repetição de exames, existindo uma recuperação quase total dos mesmos. Tal é possível porque após a digitalização pode-se alterar o contraste e o brilho das imagens e assim, corrigir os casos em que a dose seleccionada foi reduzida ou elevada, ou seja, quando não foi adequada para um determinado exame. Refere ainda que, antes, quando estava implementada a Radiologia Convencional, a diferença de temperatura dos banhos do revelador e fixador, a oxidação dos mesmos, as películas veladas e a selecção de parâmetros técnicos de exposição incorrectos conduzia à repetição de exames, mas agora não.

No que concerne à amostra do hospital 2 destacam-se duas questões: “Será que todos os profissionais de saúde têm noção do risco potencial da radiação?” A resposta dada foi negativa, porque se estes tivessem percepção dos efeitos que a radiação pode causar, não requisitariam exames todos os dias para os doentes dos cuidados intensivos. “Será que existe relação entre o vencimento auferido mensalmente e o desempenho profissional dos técnicos de radiologia?” Segundo o técnico existe, porque se o salário fosse superior este grupo profissional não teria necessidade de trabalhar em mais de um local e, por conseguinte, acusaria menos fadiga durante a realização das suas funções.

2. ENTREVISTA DE COMPARAÇÃO DOS DOIS HOSPITAIS

A entrevista (apêndice 2) é constituída por duas partes:

- Caracterização do Técnico de Radiologia
- Comparação dos Dois Serviços de Radiologia de Urgência

1.1. Caracterização do Técnico de Radiologia

O técnico inquirido é do sexo masculino, tem 40 anos de idade e possui como habilitações literárias o bacharelato em Radiologia. O seu tempo de serviço em urgência no hospital 1 é de

13 anos e no hospital 2 é de 11 anos. O único problema de saúde que possui é a miopia na forma estabilizada.

1.2. Comparação dos Dois Serviços de Radiologia de Urgência

Nesta etapa, proceder-se-á à análise, questão a questão, das respostas dadas pelo técnico de radiologia.

Questão 1 – Assinale com um x para classificar numa escala crescente de 1 (inadequado) a 5 (muito adequado) os dois serviços de urgência relativamente aos aspectos a seguir indicados:

Tabela 26 – Comparação das condições de trabalho dos serviços de radiologia de urgência de ambos os hospitais.

	ESCALA DE ADEQUAÇÃO									
	HOSPITAL 1					HOSPITAL 2				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a) Iluminação			x					x		
b) Ruído			x					x		
c) Temperatura		x					x			
d) Dimensão dos espaços livres		x				x				
e) Disposição do equipamento			x					x		
f) Plano de trabalho			x					x		
g) Cadeiras		x						x		
h) Equipamento de protecção individual		x						x		
i) Pausas no trabalho		x					x			
j) Ritmo de trabalho		x				x				
k) Divisão do trabalho			x					x		
l) Outro(s). Especifique: <u>Relação entre os elementos da equipa</u>			x				x			

Nota: 1- Inadequado; 2- Pouco Adequado; 3- Adequado; 4- Bastante Adequado; 5- Muito Adequado.

Comparando estes aspectos com o parecer da maior parte dos colegas dos dois hospitais (tabela 10), encontramos algumas divergências. Ao contrário da avaliação da maioria dos colegas, no hospital 1, ele considera a dimensão dos espaços livres pouco adequada e a disposição do equipamento adequada e, no hospital 2, percebe a temperatura como pouco adequada. Relativamente às pausas, ritmo e divisão do trabalho foi-lhe solicitada uma avaliação geral, enquanto que aos seus colegas uma avaliação em cada turno, pelo que não iremos estabelecer comparações. No entanto, este profissional considera o ritmo de trabalho mais inadequado no hospital 2.

Questão 2 – Em qual dos serviços costuma sentir-se mais fatigado no final de um turno? Porquê?

O técnico expressa que o grau de fadiga é semelhante porque existe mais um elemento por equipa no hospital onde há mais fluxo de trabalho, ou seja, no hospital 2. Todavia, quando no hospital 2 são só três elementos sente-se mais fatigado no final do turno do que no hospital 1.

Questão 3 – Qual dos serviços tem mais cuidado com a protecção radiológica? Exemplifique.

O mesmo declara que é no serviço de radiologia de urgência do hospital 2 que existe uma maior protecção radiológica. Neste hospital, os técnicos colocam protecções na maior parte dos exames, enquanto que no hospital 1 isso não acontece.

Questão 4 – Qual dos serviços lhe proporciona uma maior formação contínua? Exemplifique.

Este profissional refere que tanto num serviço como noutro há formação contínua, no entanto, no hospital 2 existem mais cursos.

Questão 5 – Aponte as vantagens e as desvantagens de cada equipamento digital.

A resposta é dada na tabela seguinte.

Tabela 27 – Vantagens e desvantagens do equipamento digital de cada hospital.

	Vantagens	Desvantagens
Hospital 1	- O sistema de identificação de dados dos doentes é mais rápido e menos falível do que o do hospital 2.	- Não tem <i>workstation</i> ; - Não há código de cores para indicar a gravidade dos doentes em lista de espera; - Não tem ecrãs grandes de alta resolução.
Hospital 2	- Tem <i>workstation</i> (permite uma melhor manipulação das imagens do que o do hospital 1, e.g. enviar imagens ampliadas); - Os utentes em lista de espera são identificados por uma cor em função da gravidade do seu estado (Protocolo ou triagem de Manchester).	- O sistema de identificação de dados dos doentes é manual (maior possibilidade de erros); - Não existem ecrãs de alta resolução.

Questão 6 – Em qual dos serviços lhe parece que se cometem mais erros durante a realização de radiografias digitais? Porquê?

Este responde que o número de erros cometidos é semelhante nos dois serviços.

Questão 7 – Qual dos serviços se preocupa mais com a redução da ocorrência de erros? Exemplifique.

É expresso que o serviço de imagiologia de urgência do hospital 2 tem uma maior preocupação, uma vez que é solicitado aos técnicos que façam o registo da correcção de erros ocorridos durante a introdução dos dados dos utentes, bem como das causas de repetição de

exames de pediatria. Além disso, nesse hospital há, ocasionalmente, formação para reduzir a má colocação de protecções nas gónadas.

Questão 8 – Existe algum erro durante a realização de radiografias digitais que seja mais comum num serviço do que noutra? Qual? Porquê?

O técnico inquirido refere que no hospital 1 existem dois erros que são mais comuns. Um deles é a ausência de protecção nas áreas específicas, dada a sua inexistência (as que existiam desapareceram, contando-se apenas um avental de chumbo). O outro é a menor colimação dada a pouca sensibilização para a protecção radiológica, ao contrário do hospital 2, onde se pratica o controlo de qualidade. No hospital 2 também existem dois erros que ocorrem mais frequentemente. Por um lado, a identificação incorrecta do utente porque os dados do doente são introduzidos manualmente e por outro, a má colocação de protecção nas áreas específicas por se utilizarem habitualmente protecções.

Questão 9 – Mencione melhorias que se poderiam introduzir em cada equipamento digital/ serviço de imagiologia de urgência com vista a reduzir a ocorrência de erros.

A resposta encontra-se na tabela que se segue.

Tabela 28 – Sugestão de melhorias para o equipamento digital/ serviço de radiologia de urgência de cada hospital.

Melhorias Hospitais	Equipamento Digital	Serviço de Radiologia de Urgência
1	<ul style="list-style-type: none"> - Haver a possibilidade de corrigir os dados do doente; - Existir uma <i>workstation</i>; - Haver monitores de alta resolução para ver imagens médicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aquisição de protecções para as áreas específicas; - Obtenção de um transfer para mover os doentes e de cadeiras reguláveis em altura; - Haver mais 1 sala, um técnico e um auxiliar.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Existir um sistema de identificação de dados do doente por código de barras (não é necessário digitar os dados); - Haver dois geradores e duas consolas (um conjunto para a sala x e outro para a sala y); - Existir monitores de alta resolução. 	<ul style="list-style-type: none"> - A sala x devia ter potter vertical, a sala y potter horizontal e a sala z devia possuir mesa com potter; - Existir mais um auxiliar e mais um técnico para substituir os técnicos que se encontram de férias.

Questão 10 – Refira alguma questão que gostaria de ver respondida.

Existe algum erro que os técnicos de radiologia cometam num serviço e no outro não? No hospital 1, repetir-se exames devido a identificação incorrecta do utente por não conseguirem corrigir os dados do doente. No hospital 2, fazer exposição para a sala errada por haver uma consola para duas salas.

3. OBSERVAÇÃO DIRECTA E GRELHAS DE REGISTO DE ERROS

A ficha de observação directa (apêndice 4) divide-se em três partes:

- Descrição da actividade de execução de radiografias digitais;
- Caracterização das condições de trabalho;
- Identificação dos erros cometidos durante a realização de radiografias digitais e associação das causas.

A primeira parte já foi apresentada na contextualização do estudo.

Na segunda parte, a investigadora caracteriza as condições de trabalho do serviço de radiologia de urgência de cada hospital. Ainda que muito do que se vai referir já tenha sido mencionado pelos técnicos radiologistas, parece-nos que esta síntese seja relevante pois permitirá salientar certos aspectos e adicionar outros.

No que diz respeito à iluminação, ao ruído e à temperatura, não foi possível efectuar a sua medição em ambos os hospitais, pelo que apenas nos iremos cingir à percepção dos técnicos que foi apresentada anteriormente.

Quanto à dimensão dos espaços livres, na sala de radiologia de urgência do hospital 1, existe apenas uma zona estreita de circulação entre o digitalizador e o plano de trabalho onde se encontra a consola que mede 78 cm de largura. No que se refere ao hospital 2, a cabine de controlo (situada entre as salas x e y) apresenta várias zonas estreitas de circulação – 74 cm entre um dos digitalizadores e o plano de trabalho, 60 cm no acesso da cabine para a sala x, 42 cm no acesso da cabine para a sala y (existe um cadeirão que reduz esse espaço livre) e 90 cm entre o plano de trabalho onde se encontra a consola e aquele onde se encontram os computadores – o que dificulta a passagem de um indivíduo por outro.

Relativamente à disposição do equipamento, é de destacar que ambos os serviços compreendem como pontos negativos a ampola de raios X virada para a porta de saída da única sala de radiologia de urgência no caso do hospital 1 e da sala y no caso do hospital 2 e a altura reduzida das prateleiras onde se guardam as cassetes, tal como os técnicos referiram previamente.

No que concerne ao plano de trabalho/secretária, tanto num serviço como noutro, não é regulável em altura.

Quanto às cadeiras apresentam diferenças nos dois locais de trabalho. No hospital 1 não são reguláveis em altura, sendo um assento muito alto e os outros muito baixos. No hospital 2 são reguláveis em altura, apesar de uma encontrar-se danificada. Contudo, na cabine de controlo que é comum às salas x e y não podem ser usadas por causa da reduzida dimensão do espaço livre.

No que se refere ao EPI, evidenciam-se grandes disparidades em ambos os hospitais. Na sala de radiologia digital de urgência do hospital 1, há somente um avental de chumbo (tamanho L) e nem sempre existem luvas e máscaras. Nas salas de radiologia digital de urgência do hospital 2, pelo contrário, encontra-se uma grande variedade de material de protecção radiológica (aventais de chumbo com os tamanhos S, M e L; colares cervicais cujo tamanho varia com a idade; aventais pélvicos de diferentes tamanhos; protecções gonadais femininas e masculinas; protecções indirectas de gónadas com íman que se colocam na ampola de raios X) e outro material de protecção (luvas com os tamanhos S, M e L e máscaras de diferentes tipos).

Em relação ao volume de trabalho, visualizou-se nos computadores de ambos os hospitais o número de doentes efectuados por turno em diferentes dias. Desta forma, pode-se referir que no hospital 1 realiza-se, em média, sessenta a setenta utentes por turno, já no hospital 2 este valor eleva-se para os noventa a cem.

Outros aspectos a realçar no hospital 1 são: a porta da sala de controlo não ser de correr, a porta de saída da sala de radiologia digital nem sempre fechar, o *software* informático assumir por defeito exames de doentes já realizados na lista de trabalho e não permitir que os técnicos alterem os dados do utente.

No hospital 2, há a salientar a divisão não estanque de duas salas de radiologia, apenas uma consola para duas salas, a identificação de dados do utente ser feita manualmente pelo técnico, a grelha anti-difusora fixa (utilizada para doentes imobilizados) estar danificada e o facto do transportável de raios X apresentar algumas anomalias, tais como, a sua deslocação involuntária e o fecho automático dos colimadores.

Relativamente à terceira parte, a identificação de erros cometidos durante a realização de radiografias digitais e associação das causas, consideram-se três tipos de consequências:

- os erros que levam à repetição de radiografias digitais,
- aqueles que não implicam a repetição de radiografias digitais, mas expõem o utente a uma maior dose de radiação;
- outros erros que poderão conduzir ou não a que se irradie novamente o utente.

No sentido de confrontar as respostas dadas pelos técnicos radiologistas de ambos os hospitais com os erros que na prática profissional mais frequentemente conduzem à repetição de radiografias digitais em situação de urgência, solicitou-se aos mesmos que durante dez dias fizessem o registo desses erros numa grelha facultada pela investigadora (apêndice 5 – grelha A). No entanto, apenas três grelhas foram devolvidas (duas do hospital 1 e uma do hospital 2) e somente uma do hospital 1 foi correctamente preenchida. Os motivos apresentados pelos técnicos para o seu não preenchimento foram: falta de tempo, esquecimento, perda da grelha e ausência do serviço nesse período devido a férias. Um técnico do hospital 2 referiu que a falta de êxito também estava associada à pouca vontade em preenchê-la e ao receio de assumir o erro. A este propósito, Fragata e Martins (2006) salientam que o facto de haver empenho em aprender com os erros não garante que os envolvidos não sejam vistos negativamente pelos colegas, por conseguinte, o receio de se ser identificado como incompetente pode desincentivar os indivíduos a comunicarem as suas próprias falhas.

Relativamente à única grelha que cumpre os requisitos, foi assinalado um erro de mau posicionamento do utente no turno da manhã de uma sexta-feira no conjunto de seis turnos realizados. Dada a insuficiência dos dados recolhidos, apenas se considerará o registo que a investigadora fez ao longo da fase de observação directa nos dois serviços (apêndices 3 e 5 – grelhas B1 e B2). Nessas grelhas, evidencia-se que no hospital 1 ocorreram dezoito repetições de exames enquanto que no hospital 2 se contam vinte e sete, o que soma 45 radiografias repetidas. Embora tenha existido o mesmo número de períodos de observação (18 em cada hospital) e um número semelhante de horas em ambos os hospitais (55 horas e 15 minutos no hospital 1 e 58 horas e 25 minutos no hospital 2), no hospital 2, observou-se uma maior repetição de exames, o que se justifica pelo maior volume de trabalho nesse local.

No gráfico 13, constam 25 períodos em que teve lugar a repetição de exames (12 no hospital 1 e 13 no hospital 2).

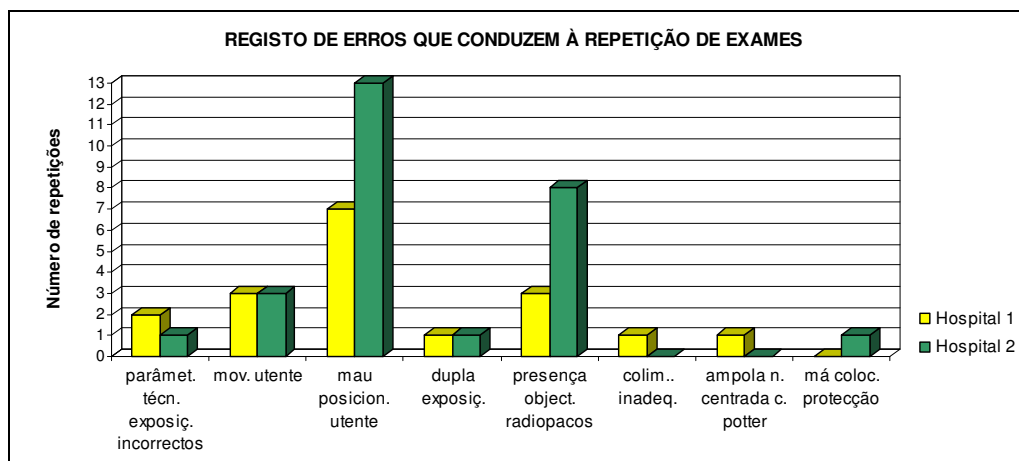


Gráfico 13 – Comparação do número de radiografias digitais repetidas na urgência de dois hospitais num período de 2007, tendo em conta o tipo de erro.

Da análise do gráfico anterior, denota-se que em ambos os hospitais, o mau posicionamento do utente foi o erro que mais frequentemente conduziu à repetição de radiografias digitais durante o tempo de observação, o que contraria a resposta dada pelos técnicos (tabela 16).

Em ambos os serviços de urgência, os técnicos têm a percepção que o movimento do doente é o erro mais usual, o que pode significar que inconscientemente os técnicos querem culpabilizar os utentes pelos erros que cometem. Por outro lado, o espaço de tempo em que decorreu a observação pode ter coincidido com a predominância de outro tipo de erro.

Todavia, os resultados obtidos durante a observação directa estão de acordo com os estudos encontrados durante a revisão bibliográfica, o que reforça o argumento de que o mau posicionamento do utente é o erro que mais frequentemente conduz à repetição de radiografias digitais.

No gráfico 13, destaca-se ainda a presença de objectos radiopacos, sobretudo no hospital 2, o que está em concordância com a percepção dos técnicos (tabela 16).

Com o intuito de definir medidas que permitam minimizar a ocorrência destes erros, tornou-se necessário identificar previamente os factores que os desencadeiam. Portanto, a investigadora além de registar cada erro que levou à repetição de um exame, também anotou a causa preponderante que esteve na sua origem logo após a sua ocorrência (apêndice 5 – grelhas B1 e B2). Esta foi identificada de acordo com os comportamentos e as verbalizações dos técnicos durante a realização das radiografias digitais. Contudo, a impossibilidade de interromper o

técnico quando havia elevado número de doentes em lista de espera e de filmá-lo durante o trabalho real dificultou, por vezes, a atribuição da causa preponderante.

O gráfico 14 ilustra as causas que determinaram a repetição de exames.

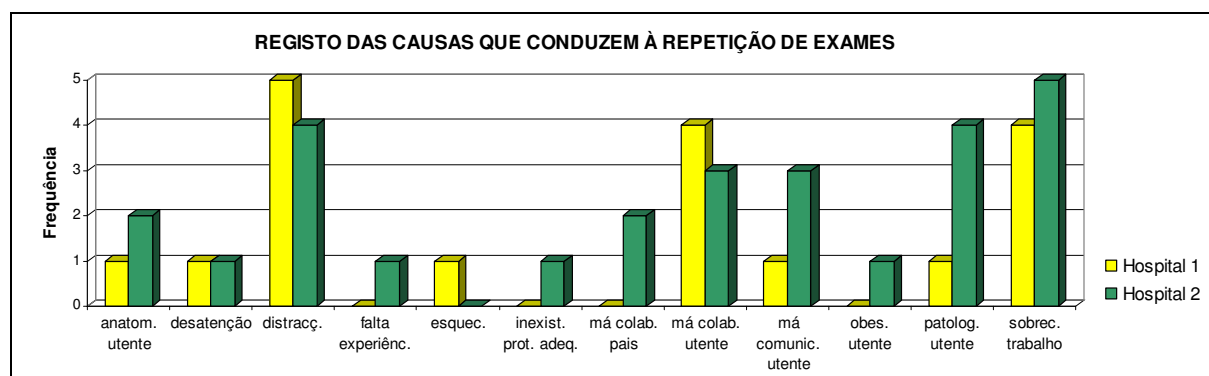


Gráfico 14 – Comparação das causas que conduziram à repetição de radiografias digitais na urgência de dois hospitais num período de 2007.

A partir do gráfico anterior, verifica-se que no hospital 1, a causa mais registada foi a distração, seguida da má colaboração do utente e da sobrecarga de trabalho. Podemos apontar como exemplo da distração, a falta de centragem da ampola de raios X com o potter devido à interrupção de outro profissional; da má colaboração, uma doente ter colocado inadvertidamente a mão em cima da estrutura a radiografar durante a exposição e da sobrecarga, o esquecimento de seleccionar o exame com potter. No hospital 2, a causa mais detectada foi a sobrecarga de trabalho, sobressaindo também a distração e a patologia do utente. Um exemplo da sobrecarga foi o esquecimento do técnico em avisar a doente para tirar o colar devido ao elevado fluxo de doentes. Em relação à distração, pode-se referir a dupla exposição do exame por parte de uma técnica devido a conversas colaterais e da patologia do utente, a dificuldade do técnico em desprojectar as mãos que uma doente com paralisia cerebral apresentava sobre a região a radiografar.

Na fase de observação directa constatou-se que no trabalho em situação de urgência não se repetem exames que noutra situação de trabalho se repetiriam, nomeadamente em exames de consulta, pelo que se procedeu igualmente ao seu registo (apêndice 5 – grelhas C1 e C2). Verificaram-se 13 casos no hospital 1 e 19 no hospital 2, o que perfaz 32 radiografias não repetidas. No gráfico 15, apresentam-se 20 períodos de observação em que não se repetiram exames devido à situação de urgência (9 no hospital 1 e 11 no hospital 2).

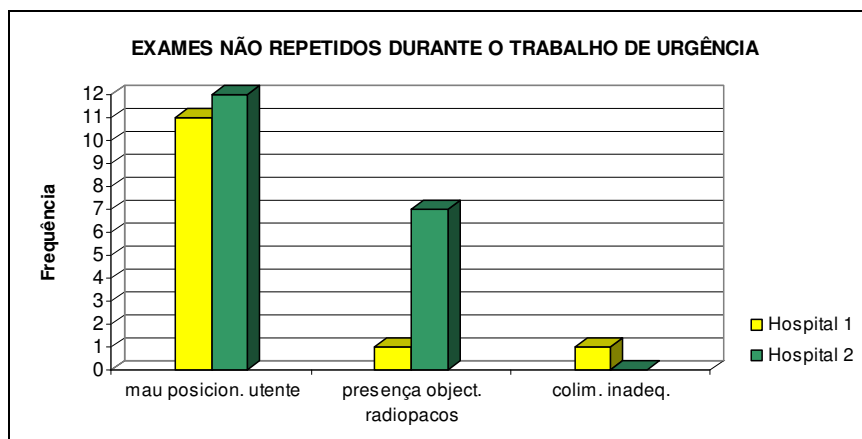


Gráfico 15 – Comparação do número de radiografias digitais não repetidas em dois hospitais devido ao trabalho de urgência num período de 2007, tendo em conta o tipo de erro.

Através do gráfico acima, evidencia-se novamente o mau posicionamento do utente.

Além disso, procurou-se identificar os factores responsáveis pela constatação atrás indicada (gráfico 16).

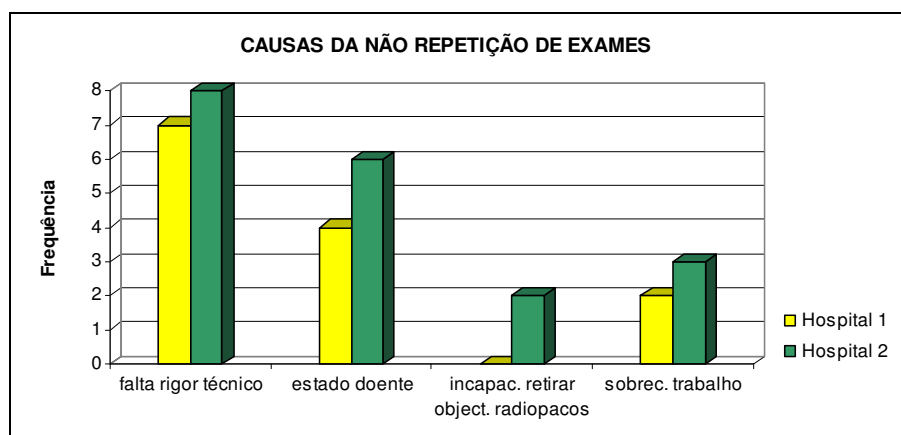


Gráfico 16 – Comparação do número de radiografias digitais não repetidas em dois hospitais devido ao trabalho de urgência num período de 2007, de acordo com as causas.

Da análise do gráfico apuramos que a tomada de decisão de não repetir um exame se prendeu sobretudo com a falta de rigor técnico, mas também com o estado do doente (agitação, imobilização, movimentos limitados, indisposição), incapacidade de retirar os objectos radiopacos e sobrecarga de trabalho. Já durante a entrevista, o estado do doente foi a causa mais citada. Conforme os técnicos de radiologia, a falta de rigor técnico deve-se ao facto de na urgência hospitalar não se exigir que todos os critérios de correcção de um exame sejam cumpridos.

Quanto aos erros que expõem o utente a uma maior dose de radiação, no hospital 1 evidencia-se a ausência de protecções nas áreas específicas, a falta de colimação e a colimação reduzida.

Tal como os técnicos referiram, no serviço não existem protecções para áreas específicas pelo que não podem ser usadas.

Relativamente à ausência de colimação, ela é bastante notória na maioria dos exames nos turnos com elevado fluxo de trabalho, como é o caso das segundas-feiras, em que vários técnicos não colimam para “despachar” maior volume de trabalho e em que os doentes e médicos reclamam o tempo de espera para a realização do exame. Atendendo mais uma vez à definição de erro humano, uma falha não intencional na realização de uma acção planeada, verificamos que não estamos perante um erro. Neste caso concreto, a falta de colimação resulta da escolha de um procedimento que “foge” às regras estabelecidas, pelo que o correcto é chamar-lhe violação.

Quanto à colimação reduzida, duas técnicas alegam não colimarem tanto devido ao facto do foco estar desnivelado. Por sua vez, outro técnico admitiu que, apesar do defeito do foco, podiam colimar mais. A colimação reduzida é também frequente nos dias com muito fluxo de trabalho.

O esquecimento de perguntar a mulher em idade fértil se está grávida (ainda que nas portas das salas de radiologia digital esteja afixado que no caso de gravidez deve avisar o técnico), a selecção de maiores doses, a utilização de uma distância foco-filme inadequada (maior ou menor do que o necessário) e o uso de cassete (IP) maior do que o necessário ocorreu algumas vezes, sobretudo nos dias com maior sobrecarga de trabalho.

Além disso, houve erros que expuseram directamente o(s) acompanhante(s) do doente, o público em geral e os técnicos de radiologia a uma maior dose de radiação. Assim, algumas vezes, o acompanhante do doente ficou na sala de radiologia sem avental de chumbo, a porta da sala de controlo foi deixada aberta, a porta de saída não foi fechada e também se fizeram exposições com outros profissionais na sala de radiologia, tudo devido ao excesso de trabalho.

No que concerne aos erros que expõem o utente a maior dose de radiação, no hospital 2, podemos inferir que, de modo geral, têm um maior cuidado com a protecção radiológica dos doentes porque seguem um manual de controlo de qualidade, não deixando, porém, de cometerem este tipo de erros, embora com uma frequência menor.

Apesar de existirem protecções para as áreas específicas, algumas vezes não foram utilizadas por diversas razões: quando impediam a visualização da estrutura anatómica a estudar, a inexistência de protecção de tamanho adequado, má colaboração do acompanhante (e.g. os pais não seguravam bem a criança), esquecimento devido ao excesso de trabalho ou fadiga.

Por vezes, verificou-se uma colimação reduzida e uma distância foco-filme inapropriada devido ao grande volume de trabalho.

Também se detectaram várias vezes o uso de cassete (IP) maior do que o necessário devendo-se, por um lado, a um menor desperdício de tempo e, no caso dos tóraxes realizados a mulheres, à distração (repetição desadequada de um gesto automático habitual), visto que, numa dada altura, não existia no serviço o tamanho adequado.

Relativamente aos erros que poderão conduzir ou não a irradiações desnecessárias, observou-se no hospital 1: a irradiação do utente sem cassete devido a uma distração provocada por outro profissional, o esquecimento de realizar um exame causado por sobrecarga de trabalho e o esquecimento da cassete no potter vertical motivado por fadiga e excesso de trabalho.

Estes dois últimos erros também se verificaram no hospital 2, para além da identificação incorrecta do utente, orientação incorrecta do exame (AP/ PA), execução de exame não solicitado, realização de exposição para a sala errada e o algoritmo do tórax incorrecto:

- A identificação incorrecta do utente deveu-se à pouca legibilidade da etiqueta que continha os dados do doente e à ausência de confirmação dos dados digitados por causa da sobrecarga de trabalho;
- A orientação incorrecta do exame foi originada pela identificação prévia da cassete;
- A realização de exame não solicitado decorreu da sobrecarga de trabalho;
- A execução de exposição para a sala errada resultou de fadiga;

- A realização de vários exames com o algoritmo do tórax incorrecto derivou da má calibração do equipamento para tórax.

4. PESQUISA DOCUMENTAL

Após conversação com os técnicos coordenadores dos hospitais em estudo, tomou-se conhecimento que o registo de erros só ocorre no serviço de radiologia de urgência do hospital 2.

No que concerne a este hospital, quando estava implementada a radiografia convencional era dada uma grande ênfase à monitorização das películas rejeitadas, tendo em conta as repetições (maior causa de desperdício), os problemas do equipamento e os erros técnicos. Actualmente, com a implantação da radiografia digital, essa contagem perdeu relevância pois raramente se imprimem películas porque as imagens podem ser visualizadas por computador em qualquer serviço daquele hospital.

A aquisição recente de um novo equipamento digital, em que é necessário introduzir os dados manualmente, trouxe como desvantagem um acrescido número de erros na inserção da informação do utente, pelo que, os técnicos radiologistas começaram a efectuar a correcção dos mesmos. Este registo é feito sempre que ocorra este erro no exame e contempla o nome, o número do processo, a troca de pacientes (nome e número do processo) e ainda os casos graves em que dois utentes são identificados com o mesmo nome.

Além disso, com o objectivo da melhoria contínua da qualidade no serviço de imagiologia da urgência geral, uma técnica do mesmo serviço criou uma folha de registo de erros que os colegas devem preencher a que ela denominou “causas de repetição de exames na sala de pediatria”, considerando como factores: a má colaboração do acompanhante, as condições técnicas (kV, mAs), os artefactos de imagem, o mau posicionamento, os movimentos do paciente, os erros de colimação, as cassetes inadequadas e a orientação incorrecta da cassette.

Por questões de sigilo, a estatística dos dados referidos não foi cedida à investigadora.

VII. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O diagnóstico dos erros e das respectivas causas que têm lugar durante a realização de radiografias digitais em situação de urgência, constitui uma mais valia para o aumento da produtividade, a redução do desgaste dos equipamentos de raios X e, sobretudo, a diminuição da dose nos utentes e no pessoal exposto à radiação ionizante.

Vários autores reconhecem que para a origem de um erro deve-se ter em conta não apenas o desempenho do indivíduo, mas também as condições latentes, isto é, os pontos fracos na organização em que o sujeito intervém e que favorecem a sua ocorrência (Rasmussen, 1984, in Fragata & Martins, 2006; Reason, 2000; Reason et al., 2001).

No sentido de avaliar os erros na perspectiva do indivíduo, julgámos pertinente centrarmo-nos na taxionomia de Reason (1993) que considera os erros baseados em automatismos (SB), nas regras (RB) e nos conhecimentos (KB) e é inspirada no sistema de classificação de Rasmussen (1986, 1987). Incluímos ainda nesta abordagem uma quarta categoria de falhas humanas – as violações.

Para estudar os erros na perspectiva do sistema, atendemos às novas teorias de James Reason (Reason, 2000; Reason et al., 2001), dando ênfase ao modelo do queijo suíço que se focaliza nas falhas activas (erros e violações) e nas falhas latentes. Em relação às falhas latentes, ainda fizemos a distinção entre causas organizacionais (políticas e procedimentos), sociais (interacção com o utente/ acompanhante) e técnicas (equipamento/ material e *software*), de modo a quantificar os factores potenciadores do erro no trabalho em situação de urgência.

Com a finalidade de identificar os erros e as causas que conduzem à repetição de radiografias digitais recorreremos à pesquisa documental, ao registo e às entrevistas guiadas por questionário (inclusive a de comparação).

Através da pesquisa documental constatámos que, apesar de no hospital 2 se registarem “as causas” de repetição de exames radiográficos na pediatria porque as crianças constituem um grupo mais vulnerável à radiação, foi-nos vedado o acesso aos dados. Por outro lado, o registo

de erros realizados pelos técnicos também não obteve êxito, pelo que ficamos cingidos aos registos efectuados pela investigadora e às entrevistas guiadas por questionário.

A partir das grelhas de registo de erros foi possível identificar os factores associados às três categorias de erros humanos, bem como as condições latentes (tabela 29).

Tabela 29 – Registo dos factores envolvidos na génese de erros que implicam a repetição de exames no serviço de radiologia de urgência de cada hospital.

HOSPITAL	FALHAS ACTIVAS			FALHAS LATENTES		
	Causas Humanas			Causas Organizacionais	Causas Sociais	Causas Técnicas
	Erros tipo SB	Erros tipo RB	Erros tipo KB			
1	- Desatenção - Distracção - Esquecimento (38,89%)	- Má comunicação com o utente (5,56%)	- Anatomia e patologia do utente (11,11%)	- Sobrecarga de trabalho (22,22%)	- Má colaboração do utente (22,22%)	_____
2	- Desatenção - Distracção (18,52%)	- Má comunicação com o utente (11,11%)	- Anatomia, patologia e obesidade do utente - Falta de experiência (29,63%)	- Sobrecarga de trabalho (18,52%)	- Má colaboração do acompanhante (pais) e do utente (18,52%)	- Inexistência de protecção de tamanho adequado (3,70%)

Da análise desta tabela, atestamos que, tanto num hospital como noutro, se registou uma maior percentagem de erros devidos essencialmente a causas humanas, todavia, houve uma fatia expressiva de erros provenientes do sistema, nomeadamente, relacionados com a organização do trabalho e os factores sociais. Este facto explica-se pelo elevado volume de trabalho e pelo tipo de doentes (e.g. agitados) que caracterizam a urgência hospitalar. Notamos ainda que no hospital 1, ao contrário do outro, ocorreu um maior número de erros do tipo SB do que do tipo KB e não se registaram erros de origem técnica. No hospital 2, a maior percentagem de erros do tipo KB em relação ao tipo SB parece ser resultado da observação de técnicos com menos experiência profissional.

Na tabela 30, onde se representam os erros mencionados pelos técnicos durante as entrevistas, entendeu-se que seria pertinente estudar outros erros que ocorrem durante a execução de exames radiográficos, a saber: os que resultam numa maior dose de radiação para o utente e os que podem ou não levar a irradiações desnecessárias.

De modo a analisar os erros que implicam uma maior dose de radiação, utilizaram-se como instrumentos/métodos: as entrevistas (incluindo a de comparação) e a observação directa.

Para além destes meios também se usou a pesquisa documental para abordar os erros que podem provocar irradiações desnecessárias.

Tabela 30 – Percepção dos factores envolvidos na génese de erros no serviço de radiologia de urgência de cada hospital.

EFEITO/ HOSPITAL	FALHAS ACTIVAS				FALHAS LATENTES		
	Causas Humanas				Causas Organizacionais	Causas Sociais	Causas Técnicas
	Erros tipo SB	Erros tipo RB	Erros tipo KB	Violações			
Repetição de radiografias digitais	1	- Desatenção - Distracção - Esquecimento (37,67%)	- Falta de verificação (1,30%)	- Falta de experiência - Anatomia e patologia do utente (6,50%)	- Falta de rigor técnico (3,90%)	- Doentes internados sem identificação - Fadiga - Pressão temporal - Sobrecarga de trabalho - <i>Stress</i> (24,68%)	- Má colaboração do utente (18,18%)
	2	- Desatenção - Distracção - Esquecimento (36,92%)	- Má comunicação com o utente (1,54%)	- Anatomia, patologia e obesidade do utente - Falta de experiência - Falta de formação (13,85%)	- Falta de rigor técnico (3,08%)	- Fadiga - Sobrecarga de trabalho (26,15%)	- Má colaboração do acompanhante e do utente (12,31%)
Maior dose de radiação para o doente e por conseguinte para o pessoal exposto	1	- Distracção - Esquecimento (36,67%)		- Desconhecimento da dose correcta (6,67%)	- Pressão temporal - Sobrecarga de trabalho - <i>Stress</i> (19,99%)		- Descalibração do aparelho de raios X - Foco desnivelado - Inexistência de protecções no serviço (36,67%)
	2	- Desatenção - Distracção - Esquecimento (44,24%)		- Desconhecimento da dose correcta - Receio de má colocação das protecções e de excluir parte da área de estudo (11,54%)	- Fadiga - Sobrecarga de trabalho - <i>Stress</i> (32,70%)	- Má colaboração do utente (7,69%)	- Descalibração dos aparelhos de raios X - Inexistência de protecções de tamanho adequado (3,84%)
Possibilidade de irradiações desnecessárias	1	- Desatenção - Distracção (21,28%)	- Identificação prévia da cassette (6,38%)		- Doentes com etiqueta incorrecta - Doentes internados sem identificação - Fadiga - Sobrecarga de trabalho - <i>Stress</i> - Utentes com nomes parecidos (53,21%)	- Utentes responderem ao nome errado (8,51%)	- Ambiguidade da lista de utentes (10,64%)
	2	- Desatenção - Distracção - Esquecimento (38,16%)	- Identificação prévia da cassette - Não confirmar os dados digitados (14,47%)		- Doentes com etiqueta incorrecta - Etiqueta pouco legível - Fadiga - Mais do que um técnico a realizar o exame - Sobrecarga de trabalho (32,89%)	- Utentes responderem ao nome errado (11,84%)	- Descalibração do equipamento para alguns exames (e.g. tórax) (2,63%)

Quanto à percepção dos técnicos sobre a repetição de radiografias digitais (tabela 30), verifica-se que no hospital 1, contrariamente ao que foi anotado na tabela 29 (observação da

investigadora), há uma atribuição maior do erro ao sistema, ainda que pouco relevante. Além disso, nos dois locais, os erros do tipo SB superam os do tipo KB, visto que os seres humanos actuam mais por processos automáticos do que pelo uso de conhecimentos acumulados (Reason, 1993; Fragata & Martins, 2006). Em ambos, também são relatadas violações.

Da correlação linear das variáveis “frequência de repetição de exames” e “tempo de serviço” através do teste de Spearman, denotámos uma relação díspar destas em ambos os locais. Segundo a percepção dos técnicos, no hospital 1, há uma maior repetição de exames com o aumento do tempo de serviço e no hospital 2, esta relação é inversa. O mesmo se detecta a respeito da associação das variáveis “frequência de repetição de exames” e “tempo de serviço em urgência”. A diferença encontrada pode estar relacionada com a maior formação, o controlo de qualidade e o registo de erros que têm lugar no hospital 2, tal como mencionou o técnico que acumula funções em ambos os serviços. Acrescente-se ainda que o número reduzido de técnicos inquiridos pode ter influenciado os resultados, bem como, a maior experiência profissional dos técnicos do último hospital (tabela 9).

No que concerne à maior dose de radiação para o utente e consequentemente para o pessoal exposto, mantém-se a maior percentagem do erro para o sistema no hospital 1 e para a actuação individual no hospital 2. Os erros do tipo RB e as violações não foram mencionados, apesar destas últimas serem evidentes no hospital 1 (e.g. falta de colimação), sobretudo nos dias com maior fluxo de trabalho, de acordo com o observado pela investigadora. A este respeito, o técnico de radiologia a quem se fez a entrevista de comparação, adiantou que no hospital 2, há maior sensibilização para a protecção radiológica porque nesse local realizam controlo de qualidade. Quanto às falhas latentes, existe uma maior preponderância das causas técnicas no hospital 1, o que se justifica pela inexistência de protecções para áreas específicas, em detrimento das causas organizacionais que são mais aludidas no hospital 2, devido ao elevado volume de trabalho.

Considerando a possibilidade de irradiações desnecessárias, prevalecem as condições latentes no hospital 1 e as causas humanas no hospital 2. Em relação ao sistema, predominam as causas associadas à organização do trabalho, o que se deve, mais uma vez, ao contexto da urgência. Ainda que no hospital 2, se atribua maior peso ao indivíduo, durante a investigação, a sobrecarga de trabalho e a fadiga foram as principais causas dos erros observados. Relativamente à fadiga, os técnicos associam-na ao turno de trabalho (e.g. excesso de

trabalho, tipo de doentes, ausência de pausas) e apesar da maioria ter duplo emprego, somente um a relaciona com a necessidade de exercer mais do que uma actividade. Estudos demonstram que o facto dos profissionais de saúde laborarem em outros locais (graças ao turno flexível) reduz a carga horária necessária para o repouso do organismo, o que se reflecte num estado de maior cansaço (Bontempo, Nascimento & Silva, s.d.; Oliveira & Maia, 2008).

Mediante a pesquisa documental, verificámos que no hospital 2 reside a preocupação em corrigir e registar os casos em que existem exames com a identificação incorrecta dos doentes. Este erro acontece devido à introdução manual dos dados, tal como refere o técnico que labora nos dois locais.

Em geral, os técnicos de radiologia do hospital 1, consideram que a ocorrência do erro se deve predominantemente a factores sistémicos, enquanto que no hospital 2, invocam mais a componente humana, apesar de se confrontarem com listas de espera mais longas. Este facto pode estar associado à maior consciência do erro, fruto das diversas acções desenvolvidas (e.g. registo de erros) no âmbito do modelo de gestão da qualidade implantado neste serviço.

Se atendermos às três consequências dos erros identificados (repetição de exames, maior dose de radiação para o utente e possibilidade de irradiações desnecessárias), em ambos os hospitais, salienta-se a distração como falha activa e a sobrecarga de trabalho como falha latente (tabelas 17, 20 e 23; gráfico 14). A propósito da distração, Amalberti (1996) alerta para a fragilidade dos processos atencionais, demonstrando que o indivíduo é sensível a interrupções que ocorrem no decurso de tarefas inacabadas, sobretudo quando estão em jogo sequências automatizadas. O mesmo autor adverte que a sobrecarga de trabalho conduz a um esgotamento de recursos (estado limite de cansaço) que impele o operador a simplificar as tarefas, concentrando-se naquilo que toma como prioritário, “queimando” etapas que colocam em risco a segurança do sistema.

A partir das entrevistas (incluindo a de comparação) e da observação, assinalaram-se outros pontos fracos em cada serviço de radiologia de urgência que, embora, não tenham sido proferidos pelos técnicos radiologistas como causas de erros, também podem influenciar negativamente o seu desempenho (tabela 31).

Tabela 31 – Identificação de outras fragilidades existentes no serviço de radiologia de urgência de cada hospital.

HOSPITAL	OUTROS PONTOS FRACOS DOS SERVIÇOS DE RADIOLOGIA DE URGÊNCIA	
	Organização do Trabalho	Tecnologia/ Espaço Físico
1	- Não aplicação do Protocolo de Manchester	<ul style="list-style-type: none"> - Inadequação da porta da sala de controlo - Mau funcionamento da porta da sala de radiologia - Inexistência de transfer - Cadeiras não reguláveis em altura - Inexistência de ventilação ou ar condicionado - Escassez de equipamento de protecção individual - <i>Software</i> impossibilitar a alteração dos dados do utente - Incidência directa da luz solar no ecrã
	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de pausas - Falta de um elemento da equipa - Número de postos de trabalho superior ao número de elementos da equipa 	<ul style="list-style-type: none"> - Ampola de raios X virada para a porta da sala de radiologia - Plano de trabalho não regulável em altura - Má localização das cassetes (IP's)
2	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho predominantemente em pé - Mau funcionamento da equipa - Manual da qualidade com um grande número de procedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensão reduzida da cabine de controlo de duas salas - Disposição inadequada do telefone e da <i>workstation</i> - Inexistência de suporte para o rato do computador - Grelha anti-difusora fixa danificada - Sistema manual de identificação dos dados do utente - Divisão não estanque de duas salas de radiologia

A análise detalhada dos factores que contribuem para o erro durante a realização de radiografias digitais faz-nos compreender que é necessário intervir não só a nível individual, mas também no sistema em que o sujeito desempenha as suas funções.

Na figura 13 apresenta-se um exemplo da aplicação do modelo do queijo suíço ao serviço de radiologia de urgência de cada hospital, no qual se evidencia como o encadeamento de factores relacionados com o indivíduo, a organização do trabalho, os aspectos sociais, a tecnologia e o espaço físico se alinham para originar a repetição de um exame. Tal como refere Reason (Reason, 2000; Reason et al., 2001) a ocorrência de um erro não se deve somente a um único factor, mas sim à conjugação de vários.

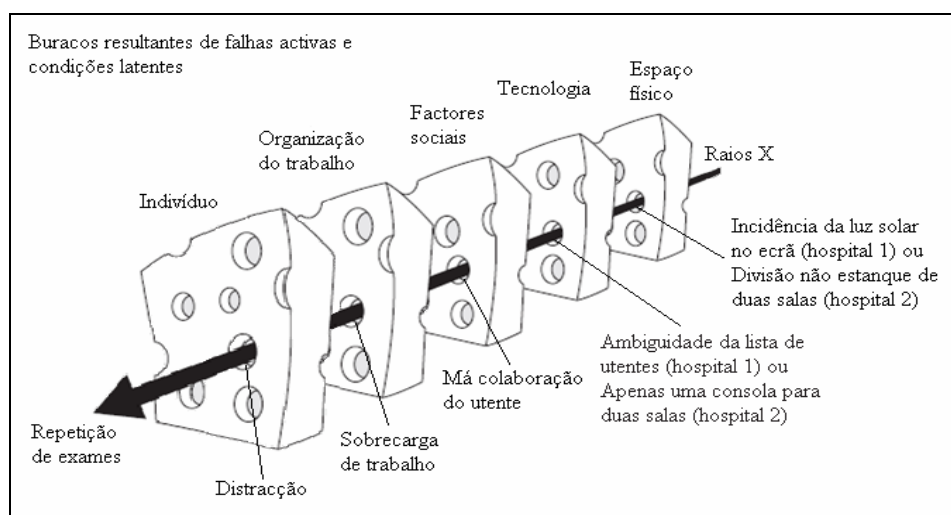


Figura 13 – Exemplo da aplicação do modelo de queijo suíço ao serviço de radiologia de urgência de cada hospital (adaptado de Reason, Carthey & Leval, 2001, p. ii21)

VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. RECOMENDAÇÕES

Tendo em conta os resultados a que chegámos e o esforço dos profissionais envolvidos em gerir os erros encontrados, parece-nos que seria incorrecto e que a investigação ficaria incompleta caso não apresentássemos recomendações com vista a optimizar as condições de trabalho nos serviços de radiologia de urgência estudados.

A reflexão sobre a conduta individual, os aspectos organizacionais, os factores sociais e as características dos postos de trabalho permite-nos apontar medidas que visam reduzir a possibilidade de ocorrência do erro.

De modo geral, as sugestões expressas pelos técnicos para minimizar as causas dos erros encontrados são adequadas. Em alguns casos existem alternativas mais oportunas que serão enunciadas ao longo deste subcapítulo.

a) Conduta individual

No contexto de urgência, inclusive nos dias com maior fluxo de trabalho, espera-se que o técnico de radiologia realize os exames com o maior rigor possível e respeite os princípios gerais de protecção radiológica, presentes nos Decretos-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho e n.º 180/2002, de 8 de Agosto.

No sentido de melhorar as competências do técnico de radiologia recomenda-se que este participe, periodicamente, em cursos de reciclagem e formações no âmbito da protecção e segurança radiológica, anatomia e patologia do indivíduo, doses para o paciente, protecção gonadal e prevenção de erros.

Quanto a este item, os técnicos reconheceram a necessidade de serem mais precisos durante o posicionamento e preparação do doente, bem como na colimação e colocação de protecções, apresentando medidas conforme as que foram indicadas anteriormente. A formação foi uma

boa solução que os profissionais encontraram para minimizar os casos de pouca experiência e algumas lacunas existentes (e.g. desconhecimento da dose correcta para o doente por exame).

b) Aspectos organizacionais

Este estudo permitiu identificar várias fragilidades que propiciam a ocorrência de erros em dois serviços de imagiologia de urgência. De forma a reparar as deficiências existentes, sugere-se que os técnicos radiologistas façam um relatório com os pontos fracos dos seus postos de trabalho e os discutam internamente entre pares, para que seja possível introduzir as medidas correctivas necessárias (adaptado de: De Keyser, 2005; Fragata & Martins, 2006).

Um passo importante para reduzir a incidência de eventos negativos e erros consiste em sensibilizar os técnicos para este facto, através da coordenação de cada serviço, promovendo-se uma cultura mais aberta, de ajuda e de aprendizagem, onde os erros possam ser participados sem atribuição de culpa, a fim de detectar e corrigir muitas das tendências que levam a errar (adaptado de: Boavista, 2005; Oliveira, 2005; Fragata & Martins, 2006).

Outro aspecto fundamental a ter em conta é o trabalho em equipa, que foi conotado negativamente pelos técnicos do hospital 2, no que respeita à divisão das tarefas. Para melhorar o funcionamento da equipa, recorremos às 5 dimensões postuladas por Risser (2000, in Fragata & Martins, 2006):

- Manutenção da estrutura da equipa (definir claramente as funções de cada elemento, atribuir a cada um responsabilidades pelos resultados da equipa, responder às preocupações dos profissionais e resolver os conflitos de forma construtiva);
- Aplicação de estratégias de resolução de problemas (envolver os membros da equipa no processo de tomada de decisão e alertar a equipa para potenciais enviesamentos e erros);
- Comunicação com a equipa (disponibilizar informação actualizada da situação e transmitir as decisões e as acções a tomar aos membros da equipa);
- Execução de planos e gestão do trabalho (executar os protocolos ou os planos estabelecidos, distribuir a carga de trabalho pela equipa, pedir apoio/ oferecer ajuda em caso de sobrecarga de trabalho e usar de forma construtiva os períodos com menor fluxo laboral);

- Aumento das competências da equipa (efectuar avaliações ao trabalho de equipa; analisar os incidentes ocorridos com esta e participar em sessões de formação destinados à mesma).

Para combater a fadiga excessiva e limitar os erros devido a má performance humana deve-se ter em conta o tipo de horário (manhã, tarde, noite), as pausas, o número de turnos do pessoal, os elementos existentes em função dos postos de trabalho, bem como, a dimensão das listas de espera. A este propósito, reconhece-se a importância de alternar o trabalho em pé com o trabalho sentado (particularmente débil no hospital 2); atender os utentes conforme a gravidade do seu estado, através da triagem de Manchester (actualmente, inexistente no hospital 1) e melhorar a articulação interprofissional (para diminuir os casos de doentes internados sem identificação ou com identificação incorrecta). Importa também simplificar e reduzir o número de procedimentos (Reason, 1993), sobretudo no hospital 2, em que é apontada uma grande exigência nas tarefas dada a obrigatoriedade de seguir o manual da qualidade e fazer rotação de postos dentro do mesmo turno. Acrescente-se que nos dois hospitais, pesa a questão do duplo ou mais empregos, o que diminui o tempo para dormir, que é preconizado de no mínimo oito horas diárias (Bontempo et al., s.d.).

A gestão dos erros efectuada pelos técnicos sobre os factores organizacionais vem completar as medidas expostas acima, havendo, todavia, o último aspecto a debater. Quanto à fadiga, a maioria atribui-a essencialmente ao elevado fluxo de doentes e somente um técnico do hospital 2 a relaciona com o sono, destacando a importância de dormir o número de horas suficiente, embora nem ele nem a maioria o faça devido a apresentar mais do que um emprego. A fadiga deve ser encarada por todos os profissionais numa dupla vertente, isto é, atendendo ao turno de trabalho propriamente dito, assim como ao desempenho de actividades paralelas que reduzem as horas de sono.

c) Factores sociais

Quando os procedimentos do exame não são devidamente explicados, os doentes podem apresentar uma maior ansiedade e nervosismo devido ao medo do desconhecido. Esta tensão resultante da incerteza e do medo frequentemente aumenta o estado de confusão mental do utente e compromete a sua capacidade de cooperar totalmente. Deste modo, o técnico deve levar o tempo necessário, ainda que disponha de um tempo reduzido e longas listas de

trabalho, para explicar cuidadosamente e completamente o exame em termos simples que possam ser compreendidos pelo doente (Martensen et al., 1999).

Quando se trata de uma criança de tenra idade (geralmente, inferior aos três anos), é mais difícil obter a sua colaboração, pelo que os acompanhantes (vulgarmente, os pais) assumem um papel fundamental na execução do exame. No caso de se encontrar muito agitada, deve-se instruir o acompanhante de modo perceptível relativamente à melhor forma de imobilizá-la. Por sua vez, quando a criança compreende o que lhe é dito, o técnico deve conversar com ela e explicar-lhe os procedimentos numa linguagem simples, a fim de conquistar a sua confiança e cooperação (Calandrino, Harris & Godderidge, 1999).

No caso de doentes agitados, violentos ou psicóticos, torna-se frequentemente necessário a sua contenção física ou química (Busselo, Domingo, Ballesteros, Capote & Perales, 2006). A primeira consiste em imobilizar os membros e a cabeça do utente, se necessário, quando este estiver distraído (Ballenger, Bennett & Stile, 1999, in Busselo et al., 2006). A segunda é definida como “uma medicação utilizada para o controlo do comportamento ou restrição da liberdade de movimentos de um doente” (Sorrentino, 2004, citado por Busselo et al., 2006).

Em urgência hospitalar, é relativamente usual, um utente apresentar-se para efectuar o exame em vez da pessoa chamada. É importante que o técnico esteja alertado para esta possibilidade e a fim de evitar a realização do exame ao utente errado, deve sempre perguntar-lhe o nome completo logo que entre na sala de radiologia.

Se olharmos para as estratégias que os técnicos expuseram para combater a má colaboração do utente/ acompanhante e o facto de o utente responder ao nome errado, verificamos que a maior parte destas são corroboradas pela literatura consultada.

d) *Postos de Trabalho*

Em urgência hospitalar, existe a necessidade do *software* e do equipamento conterem dispositivos capazes de detectar e neutralizar certos erros (De Keyser, 2005) e prever a sua recuperação, ou seja, evitar acções irreversíveis (Reason, 1993; De Keyser, 2005). Uma aplicação disso é o facto dos digitalizadores de ambos os serviços recusarem cassetes não identificadas, obedecendo ao uso do critério de tolerância ao erro que a Ergonomia preconiza na concepção. Contudo, o *software* do hospital 1 não possibilita a alteração dos dados do

doente, indo contra este critério. Também devem estar incorporadas ajudas informáticas que sugiram a revisão dos procedimentos (Reason, 1993; De Keyser, 2005). Após a introdução dos dados do utente, seria aconselhável o computador solicitar a confirmação do seu nome e número do processo, tal como recomenda um técnico do hospital 2.

Relativamente às instalações, há que adaptá-las às dimensões estatísticas das populações e aos movimentos que os operadores têm que executar (Montmolín, 1995; Kroemer & Grandjean, 2005). Neste ponto, apresentam-se críticas em ambos os locais, no que respeita à reduzida extensão dos espaços livres da sala/cabine de controlo, particularmente no hospital 2 em que, contrariamente, ao que seria aconselhável não há divisão estanque de duas salas.

Quanto ao mobiliário, as cadeiras e os planos de trabalho devem ser reguláveis em altura, de modo a estarem de acordo com as medidas antropométricas do operador, tanto para o trabalho em pé como sentado (Kroemer & Grandjean, 2005), sendo desrespeitado o primeiro parâmetro no hospital 1 e o segundo em ambos.

Por outro lado, sempre que o utilizador tem que digitar algo, há um grande risco de erros, portanto, deve-se evitar a introdução do texto via teclado (Rebelo, 2004). É de referir que, no hospital 2, o sistema de identificação dos dados do utente é manual, o que conduz a que ocorram erros com alguma frequência, durante essa operação.

Por sua vez, o equipamento deve apresentar uma disposição adequada à actividade profissional (ao contrário do que sucede com algumas ampolas de raios X e por exemplo, com a *workstation* do hospital 2) e ser de fácil utilização (Reason, 1993) (uma das ampolas do hospital 2 é pesada e encontra-se perra).

O equipamento e material devem ainda ser suficientes (e.g. no hospital 1 não há protecções para áreas específicas e no hospital 2 há apenas uma consola para duas salas) e estarem acessíveis (tal não sucede com a localização das cassetes).

É também fundamental zelar pela manutenção e verificação periódica de aparelhos, materiais e instalações, de modo a mantê-los em perfeito funcionamento e estado de conservação (Fragata & Martins, 2006).

Por último, há que atender ao ambiente físico em que o indivíduo labora, ou seja, garantir as condições adequadas quanto à iluminação, temperatura e ruído.

Quanto às características dos postos de trabalho, os técnicos apontam várias medidas adequadas para colmatar as carências existentes. No entanto, tal como refere o técnico que labuta nos dois locais, não se justifica criar mais uma sala de radiologia no hospital 2 (ao contrário do que sugere a maioria, dado que já existem três para o trabalho em situação de urgência), mas sim adquirir o equipamento em falta para que um doente não seja obrigado a passar de uma sala para outra a fim de realizar todos os exames prescritos pelo médico.

Em síntese, os erros humanos não se podem evitar em absoluto, mas as práticas individuais seguras, toda uma cultura de risco, vigilância e adaptação e um correcto desenho dos sistemas podem reduzir em larga escala os eventos negativos e, sobretudo minorar as suas causas. (Fragata & Martins, 2006).

2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Durante a elaboração deste trabalho deparámo-nos com várias dificuldades que importa enunciar neste espaço.

Denotou-se uma certa relutância por parte da direcção do serviço de radiologia do hospital 2 em autorizar esta investigação, nomeadamente no que respeita à observação directa da investigadora, pelo que, para além do estudo se iniciar mais tarde do que o previsto, ainda tivemos de abdicar de fotografar e filmar o local sob pena de inviabilizar a realização do mesmo, reconhecendo que dificultou consideravelmente a determinação das causas do erro.

A temática centrou-se essencialmente nos erros que conduzem à repetição de exames, no entanto, com o desenrolar do estudo, detectaram-se outros erros que produzem efeitos igualmente indesejáveis durante a realização de radiografias, o que tornou o estudo mais completo mas também mais complexo.

No hospital 2, recusaram-se a ceder a estatística sobre o registo de erros que efectuam mensalmente com receio de perderem o anonimato, o que impossibilitou a comparação de dados e, consequentemente a atribuição de maior credibilidade aos resultados.

Além disso, a fraca adesão manifestada pelos técnicos no que respeita ao registo dos erros que conduzem à repetição de exames, impediu a aquisição de mais dados sobre os erros que efectivamente ocorrem na prática profissional.

Aquando da realização das entrevistas, verificou-se que alguns técnicos chegaram a demorar duas horas a responder às questões, o que revela a sua grande extensão, apesar de tal não ter sido tão notório no pré-teste. Além da morosidade na aplicação deste instrumento, também a limitação de tempo para concretizar o estudo e a indisponibilidade de alguns indivíduos, não permitiu aumentar a amostra em ambos os hospitais.

3. CONCLUSÕES

Ao longo deste estudo caracterizou-se a situação de trabalho do serviço de radiologia de urgência de dois hospitais, um com gestão pública e outro com gestão privada. Através da metodologia adoptada foi possível cumprir os objectivos traçados que se prendem com a detecção dos erros e causas subjacentes e ainda, definir medidas para minimizar a sua ocorrência durante a execução de radiografias digitais.

A partir da análise efectuada, constatámos que a maioria dos erros são comuns em ambos os serviços, no entanto, assinalaram-se algumas diferenças decorrentes do equipamento, *software* e percepção dos profissionais.

Quanto ao erro que mais frequentemente leva à repetição de exames, a literatura (Lau et al., 2004; Nol et al., 2006) e o registo de erros destacam o mau posicionamento do utente, porém, em ambos os hospitais, os técnicos consideram que é o movimento do utente. Por sua vez, a ausência de protecção nas áreas específicas é o erro percebido pelos técnicos como o que conduz a maior dose de radiação para o utente (e, consequentemente, para o pessoal exposto). Por último, relativamente aos erros que podem originar irradiações desnecessárias houve opiniões discordantes nos dois locais (identificação incorrecta do utente no hospital com

gestão pública e, no hospital com gestão privada, realização de exame não solicitado e algoritmo de alguns exames incorrecto).

Os resultados obtidos permitem-nos verificar que as causas que contribuem para o erro se devem não apenas ao indivíduo mas também ao sistema (organização do trabalho, aspectos sociais, tecnologia e condições físicas do posto de trabalho). Relativamente à organização do trabalho, há a destacar a sobrecarga laboral, a fadiga, a pressão temporal e o *stress*. Perante estes dados, confirma-se a hipótese formulada, ou seja, existem factores predisponentes para o erro no trabalho em situação de urgência que conduzem à repetição de radiografias digitais nos dois hospitais.

Para prevenir a ocorrência de erros é preciso reconhecer que durante a realização de radiografias digitais se evidenciam fragilidades que podem afectar o desempenho do indivíduo, colocando em risco a segurança do paciente e do profissional. De modo a reduzir este risco, há que inverter a tendência do “síndrome do sistema vulnerável”, eliminando a cultura da culpabilização individual (patente em ambos os locais), a política de ocultação dos eventos adversos e o sentido da falsa excelência (vigentes no hospital com gestão privada, cujo serviço de radiologia se rege pelo controlo de qualidade). Assim sendo, é fundamental criar uma cultura de vigilância e cooperação, em que se exponha, sem recriminação e punição, os pontos fracos que podem contribuir para o erro (Reason et al., 2001; Néri, Oliveira, Rodrigues, Medeiros & Fonteles, 2006).

Tendo presente a noção de que errar é humano, é mais útil colocar a tónica no sistema em que o sujeito labora e menos na culpa individual. Esta perspectiva não visa desculpabilizar os indivíduos, isentando-os das suas responsabilidades, procura antes melhorar o desenho do sistema onde trabalham, tornando-o mais seguro e menos propenso à ocorrência de erros. Quando se pune um profissional que errou, impede-se que ele volte a errar, mas só temporariamente, todos os outros continuarão a cometer falhas dentro de um sistema que as propicia (Fragata & Martins, 2006).

4. PERSPECTIVAS FUTURAS

No decorrer da investigação, emergiram alguns aspectos que podem ser abordados em trabalhos futuros.

Dada a resistência que os técnicos de radiologia demonstraram em registrar os erros cometidos, sugere-se um estudo que foque a importância da comunicação das próprias falhas num clima de confiança, motivação e de envolvimento de todo o grupo de trabalho, no sentido de perceber como e porquê se erra e, de que modo se pode prevenir a sua ocorrência.

Poder-se-á também realizar um trabalho nos mesmos moldes mas, noutros pontos do país, debatendo-se novamente pela autorização para filmar os técnicos radiologistas durante a execução de radiografias digitais em situação de urgência, de modo a facilitar a classificação dos erros, tornar os resultados mais fidedignos e poder generalizá-los.

Outro tema possível seria comparar o erro em hospitais com e sem urgência externa, com vista a certificar-se se existem diferenças significativas ao nível dos erros e das causas associadas.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Amalberti, R. (1996). *La conduite de systèmes à risques* (1ª ed.). Paris: Presses Universitaires de France.
2. Arezes, P., Baptista, J. S., Barroso, M., Cunha, A., Melo, R., Miguel, A. S. et al. (2007). *Segurança e Higiene Ocupacionais – SHO 2007*. Guimarães: SPOSHO.
3. ATARP (2004). *A Formação em Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear face à Implementação do Processo de Bolonha em Portugal – Versão Preliminar*. Retrieved 17.03.2008, from de World Wide Web: <http://www.atarp.pt/pdf/perfilprof072004.pdf>
4. Barreiros, L. (2005). Nota Introdutória à Edição Portuguesa. In J. J. Castillo & J. Villena (Eds.), *Ergonomia – Conceitos e Métodos* (1ª ed., pp. 11-12): Dinalivro.
5. Beaglehole, R., Bonita, R. & Kjellström, T. (2003). *Epidemiologia Básica* (1ª ed., M. F. M. Barata, M. M. Cabeçadas & M. F. L. Carreira, Trad.). Lisboa: Escola Nacional de Saúde Pública. (Edição original, 1993)
6. Bell, J. (2004). *Como Realizar um Projecto de Investigação* (3ª ed.). Lisboa: Gradiva.
7. Biblioteca Central do Instituto Politécnico do Porto (2007/2008). *Catálogo da Exposição. O Estado da Arte da Radiologia: evolução e perspectivas futuras*. Retrieved 20.07.2008, from de World Wide Web: http://www.biblioteca.ipp.pt/catalogoradiologiafinal_planta.pdf
8. Boavista, A. (2005). Auditar a Prática – Um caminho para a segurança do doente. *Qualidade em Saúde*, N.º 13, pp. 26-27.
9. Bontempo, D. B., Nascimento, M. P. V. & Silva, F. A. B. (s.d.). Principais Queixas de saúde de profissionais de enfermagem em um Hospital Público na cidade de Brasília – DF. Retrieved 06.02.2009, from de World Wide Web: <http://www.senaaires.com.br/revistavirtual/artigos/ArtCient/ArtCient5.pdf>
10. Brandão, P. (2007). *LAMI-Projects*. Retrieved 13.02.2007, from de World Wide Web: <http://cecomi.di.uminho.pt/Default.aspx?tabid=76>
11. Bushong, S. C. (1998). *Manual de Radiología para Técnicos: Física, Biología Y Protección Radiológica* (6ª ed.). Madrid: Harcourt Brace.
12. Busselo, M. T. J., Domingo, J. A., Ballesteros, A. N., Capote, J. L. & Perales, G. O. (2006). Cuidados com o doente agitado, violento ou psicótico nas urgências: um protocolo provisório para uma doença em crescimento. *An Pediatr (ed. port)*, Vol. 1 (1), pp. 42-51.

13. Cabral, F. A. & Roxo, M. M. (2006). *Segurança e Saúde do Trabalho: Legislação Anotada* (4ª ed.). Coimbra: Almedina.
14. Calandrino, C., Harris, J. R. & Godderidge, C. (1999). Radiologia Pediátrica. In J. Rowland (Ed.), *Tratado de Técnica Radiológica e Base Anatômica* (4ª ed., C.L.C. Araújo, Trad., pp. 581-610). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. (Edições originais, 1982, 1987, 1993)
15. CARP (2008). Retrieved 13.10.2008, from de World Wide Web:
<http://www.rxnet.com.br/>
16. Carvalho, E., Grilo, R., Matela, N. & Pereira, P. (2007). Avaliação dos padrões de Dose em Radiologia Pediátrica: Comparação entre Sistemas Convencionais de Películas e Sistemas de Digitalização de Imagem em crianças dos 0-5 anos de idade, na radiografia do Tórax em Incidência Antero-Posterior. *Revista Lusófona de Ciências e Tecnologias da Saúde*. Vol. 21, pp. 37-46.
17. Carvalho, F. (2006). *Proposta de Projecto de Investigação. Avaliação de Risco. Estudo Comparativo entre diferentes métodos de avaliação de risco, em situação real de trabalho*. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
18. Ceia, C. (2005). *Normas para Apresentação de Trabalhos Científicos* (5ª ed.). Lisboa: Editorial Presença.
19. Cellier, J. M. (1990). L' Erreur Humaine dans le Travail. In J. Leplat & G. Terssac (Eds.), *Les Facteurs Humaines de la Fiabilité dans les Systems Complexes* (pp. 193-209). Marseille: Editions Octares.
20. Cellier, J. M., De Keyser, V. & Valot, C. (1996). *La gestion du temps dans les environnements dynamiques*. Paris: Presses Universitaires de France.
21. De Keyser, V. (2005). O Erro Humano. In J. J. Castillo & J. Villena (Eds.), *Ergonomia – Conceitos e Métodos* (1ª ed., A. Reis & V. Rodrigues, Trad., pp. 247-265): Dinalivro. (Capítulo original publicado em *Mundo Científico*, Vol. 99, 1990)
22. Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho. Retrieved 01.02.2007, from de World Wide Web: <http://spf.pt/dvtFM/legisla.htm>
23. Decreto-Lei n.º 167/2002, de 18 de Julho. Retrieved 01.02.2007, from de World Wide Web: <http://spf.pt/dvtFM/legisla.htm>
24. Decreto-Lei n.º 174/2002, de 25 de Julho. Retrieved 01.02.2007, from de World Wide Web: <http://spf.pt/dvtFM/legisla.htm>
25. Decreto-Lei n.º 180/2002, de 8 de Agosto. Retrieved 01.02.2007, from de World Wide Web: <http://spf.pt/dvtFM/legisla.htm>

26. Decreto-Lei n.º 222/2008, de 17 de Novembro. Retrieved 25.03.2009, from de World Wide Web: <http://spf.pt/dvtFM/legisla.htm>
27. Decreto-Lei n.º 564/99, de 21 de Dezembro. Retrieved 17.03.2008, from de World Wide Web: http://www.dgap.gov.pt/upload/Legis/1999_dl_564_21_12.pdf
28. Despacho n.º 258/2003 (2ª série), de 8 de Janeiro – Manual de Boas Práticas de Radiologia. Retrieved 01.02.2007, from de World Wide Web: <http://www.sprmn.pt>
29. Diez, C. L. F. & Horn, G. B. (2004). *Orientações para elaboração de projetos e monografias*. Petrópolis: Editora Vozes.
30. Elbern, A. (s.d.). *Princípios de Formação da Imagem Radiográfica*. Retrieved 06.11.2008, from de World Wide Web: <http://www.prorad.com.br/downloads/imag-1.pdf>
31. EQUIGERAX – Equipamento Geral de Raios X, SA (2008), Retrieved 06.11.2008, from de World Wide Web: <http://www.equigerax.pt>
32. Estrela, E., Soares, M. A. & Leitão, M. J. (2006). *Saber Escrever Uma Tese e Outros Textos* (3ª ed.). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
33. EUROMED (s.d.). Retrieved 06.11.2008, from de World Wide Web: <http://www.euromed.com.br>
34. Fadier, E. (Ed.). (1994). *L'état de l'art dans le domaine de la Fiabilité Humaine* (1ª ed.). Toulouse: Editions Octares.
35. Ferreira, J. A. & Santos, M. P. (2005). Radiações Ionizantes e Não Ionizantes. In A. S. S. R. Miguel (Ed.), *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho* (8ª ed., pp. 449-456): Porto Editora.
36. Ferreira, P. (2006). *Fiabilidade Humana: Análise do Potencial para a Ocorrência de Violações em Controlo de Tráfego Ferroviário Ligeiro. Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre na Especialidade de Ergonomia na Segurança no Trabalho*. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
37. FitzGerald, R. (2001). Error in Radiology. *Clinical Radiology*, Vol. 56, pp. 938-946.
38. Fortin, M. (2003). *O Processo de Investigação: Da concepção à realização* (3ª ed., N. Salgueiro, Trad.): LUSOCIÊNCIA. (Edição original, 1996)
39. Fragata, J. & Martins, L. D. (2006). *O Erro em Medicina. Perspectivas do indivíduo, da organização e da sociedade*. Coimbra: Almedina.
40. Gingold, E. L. (2000). I. Princípios do Diagnóstico por Imagem. In D. S. Katz, K. R. Math & S. A. Groskin (Eds.), *Segredos em Radiologia* (A. L. C. Silveira, Trad., pp. 19-30). Porto Alegre: Artmed.

41. GRUPO GRX Brasil 10 ANOS (2008). Retrieved 06.10.2008, from de World Wide Web: <http://www.grx.com.br>
42. Jacinto, C. (2005). *Técnica de Análise e Investigação de Acidentes de Trabalho: Manual de Utilização do WAIT*. Lisboa: VERLAG DASHÖFER Edições Profissionais.
43. Kelsey, C. A. (2000). Física. In J. H. Juhl, A. B. Crummy & J. E. Kuhlman (Eds.), *Paul & Juhl – Interpretação Radiológica* (7ª ed., F. D. Mundim, M. F. Azevedo & T. L. A. Hennemann, Trad.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. (Edição original, 1998)
44. Kroemer, K. H. E. & Grandjean, E. (2005). *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem* (5ª ed., L. B. M. Guimarães, Trad.). Porto Alegre: Bookman. (Edição original, 2001)
45. Lau, S., Mak, A. S., Lam, W., Chau, C., Lau, K. (2004). Reject analysis: a comparison of conventional film-screen radiography and computed radiography with PACS. *Radiography*, Vol. 10, pp. 183-187.
46. Lima, J. J. P. (1999). Física das Radiações e Protecção contra as Radiações Ionizantes. In J. M. Pisco & L. A. Sousa (Eds.), *Noções Fundamentais de Imagiologia* (pp. 5-15): LIDEL.
47. Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2002). *Técnicas de Pesquisa* (5ª ed.). São Paulo: ATLAS.
48. Martensen, K., Ritenour, E. R., Geise, R. & Anthony, B. T. (1999). Princípios, Terminologia e Protecção Radiológica. In J. Rowland (Ed.). *Tratado de Técnica Radiológica e Base Anatômica* (4ª ed., C. L. C. Araújo, Trad., pp. 1-54). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. (Edições originais, 1982, 1987, 1993)
49. Martins, A. C. (2003). *Implementação de um sistema digital de arquivo e comunicação de imagens médicas (PACS): Hospital Amato Lusitano*. Retrieved 04.07.2008, from de World Wide Web: <http://digiplan.eu.org/files/docs/pacs-study/caderno-encargos-pacs-hal-2003.pdf>
50. Martins, A. C. (2004). *Sistemas PACS: Novos sistemas de arquivo e comunicação de imagens médicas – uma abrangência cada vez maior*. Retrieved 20.07.2008, from de World Wide Web: <http://digiplan.eu.org/files/docs/papers/artigo-revista-hal-v4.pdf>
51. McCarthy, J. C., Healey, P. G. T., Wright, P. C. & Harrison, M. D. (1997). Accountability of work activity in high-consequence work systems: human error in context. *Int. J. Human – Computer Studies*, Vol. 47, pp. 735-766.

52. Melvin, C., Bodley, R., Booth, A., Meagher, T., Record, C. & Savage, P. (2004). Managing errors in radiology: a working model. *Clinical Radiology*, Vol. 59, pp. 841-845.
53. Montmollin, M. (1995). *A Ergonomia* (J. N. Gil, Trad.). Lisboa: Instituto Piaget (Edição original, 1990)
54. Néri, E. D. R., Oliveira, S. G. M., Rodrigues, J. L. N., Medeiros, M. M. C. & Fonteles, M. M. F. (2006). Erros na área da saúde: culpado ou inocente? *Infarma*, Vol. 18, n.º 3/4, pp. 5-8.
55. Neto, A. S. & Taha, O. (s.d.). *PACS: O futuro da Radiologia*. Retrieved 01.05.2007, from de World Wide Web: <http://portal.uninove.br/uninove/dbfiles/41938336B-E7F2-3472-75C7125952202C09.Arquivo.doc>
56. Nol, J., Isouard, G. & Mirecki, J. (2006). Digital Repeat Analysis; Setup and Operation. *Journal of Digital Imaging*, Vol. 19, N.º 2, pp. 159-166.
57. Oliveira, D. F. (2007) – *Análise da Radiografia Computadorizada em Condições de Águas Profundas*. Dissertação submetida ao Corpo Docente da Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências em Engenharia Nuclear. Rio de Janeiro: Universidade Federal. Retrieved 01.12.2008, from de World Wide Web: http://www.con.ufrj.br/MSc%20Dissertacoes/Davi/Tese_Completa_Davi%202.pdf
58. Oliveira, J. (2005). *Gestão do Risco – Perspectiva Multidisciplinar*. Retrieved 11.10.2008, from de World Wide Web: http://www.hospitalsepe.min-saude.pt/NR/rdonlyres/FDFBFE54-74DE-42C8-BC7F-733BE758D96D/4082/04de14_Apresent_RiscoHospitalar_JacintoOliveira_OE.pdf
59. Oliveira, L. C. B. & Maia, E. M. C. (2008). Saúde Psíquica dos Profissionais de Saúde em Hospitais Públicos. *Revista de Salud Pública*, Vol. 10 (3), pp. 405-413.
60. Pereira, A. & Poupa, C. (2006). *Como escrever uma tese, monografia ou livro científico usando o Word* (3ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
61. Pestana, M. H. & Gageiro, J. N. (2005). *Análise de Dados para Ciências Sociais – A complementaridade do SPSS* (4ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
62. Pires, J. A. V. & Pinto, J. A. (1999). Radiologia Digital. In J. M. Pisco & L. A. Sousa (Eds.), *Noções Fundamentais de Imagiologia* (pp. 83-87): LIDEL.
63. Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (2ª ed., J. M. Marques, M. A., Mendes & M. Carvalho, Trad.). Lisboa: Gradiva. (Edição original, 1995)

64. *Radiatividade y Ondas Electromagnéticas. Protección Radiológica*. Retrieved 20.03.2009, from de World Wide Web: <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0504-01/proteccion.html>
65. Rasmussen, J. (1986). *Information Processing and Human-Machine Interaction. An Approach to Cognitive Engineering* (Vol. 12). New-York: North-Holland.
66. Rasmussen, J. (1987). Cognitive Control and Human Error Mechanisms. In J. Rasmussen, K. Duncan & J. Leplat (Eds.), *New Tecnology and Human Error* (pp. 53-61). Chichester: John Wiley & Sons.
67. Reason, J. (1987). Generic Error-Modelling System (GEMS): A Cognitive Framework for Locating Common Human Error Forms. In J. Rasmussen, K. Duncan & J. Leplat (Eds.), *New Tecnology and Human Error* (pp. 63-83). Chichester: John Wiley & Sons.
68. Reason, J. (1993). *L' erreur humaine* (J. M. Hoc, Trad.). Paris: Presses Universitaires de France. (Edição original, 1990)
69. Reason, J. (2000). Human error: models and management. *BMJ*, Vol. 320, pp. 768-770.
70. Reason, J., Carthey, J. & Leval, M. (2001). Diagnosing “vulnerable system syndrome”: an essential prerequisite to effective risk management. *Quality in Health Care 2001*, Vol. 10, pp. ii21-ii25.
71. Rebelo, F. (2004). *Ergonomia no dia a dia* (1ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
72. Sandom, C. & Harvey, R. S. (Eds.). (2004). *Human Factors for Engineers*. London: The Institution of Electrical Engineers.
73. Secca, M. F. (2003). Bases físicas das diferentes técnicas. In J. M. Pisco (Ed.), *Imagiologia Básica: Texto e Atlas* (pp. 3-8): LIDEL.
74. Senders, J. W. & Moray, N. P. (1991). *Human Error: cause, prediction and reduction*. Hillsdale: LEA Publishers.
75. Silva, L. C. M. (s.d.). *Sala de Física. Leituras – Aplicações. Raios X*. Retrieved 25.03.2009, from de World Wide Web: <http://br.geocities.com/saladefisica>
76. Sousa, B. R., Costa, J. F., Seabra, B. & Fernandes, P. (2006). Actualização Sobre as Medidas Principais de Protecção em Radiologia Intra-oral: Uma Revisão. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, Vol. 47, N.º 4, pp. 249-255.
77. Van Elslande, P. (2000). L'erreur humaine dans les scénarios d'accident: cause ou conséquence? *Recherche Transports Sécurité*, N.º 66, pp. 7-31.

X. APÊNDICES

APÊNDICE 1

**QUESTIONÁRIO PARA OS TÉCNICOS DE RADIOLOGIA
QUE SERVIU DE GUIÃO PARA A ENTREVISTA**

Data: ____/____/____

Hora: _____

Hospital: _____

Equipa: _____

I Parte – Caracterização dos Técnicos de Radiologia1. Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐

2. Idade: _____ (anos)

3. Habilitações Profissionais: Bacharelato ☐ Licenciatura ☐ Pós-Graduação ☐ Mestrado ☐Doutoramento ☐ Outro(s) ☐ Especifique: _____

4. Tempo de serviço: _____ (anos)

5. Tempo de serviço em urgência: _____ (anos)

6. Tem outro(s) emprego(s)? Não ☐ Sim ☐ Quantos? _____

6.1. Qual a frequência semanal em cada local? _____

7. Tem outra actividade além do trabalho? Não ☐ Sim ☐ Qual(ais)? _____

7.1. Com que frequência a(s) executa? _____

8. Problemas de saúde: Não ☐ Sim ☐ Qual(ais)? _____II Parte – Caracterização do Posto de Trabalho

Assinale com um x para classificar numa escala crescente de 1 (inadequado) a 5 (muito adequado) o seu posto de trabalho relativamente aos aspectos abaixo indicados:

	ADEQUAÇÃO				
	1	2	3	4	5
a) Iluminação					
b) Ruído					
c) Temperatura					
d) Dimensão dos espaços livres					
e) Disposição do equipamento					
f) Plano de trabalho/ secretária					
g) Cadeiras					
h) Equipamento de protecção individual					
i) Outro(s). Especifique: _____					

III Parte – Organização do Trabalho

1. Qual o seu horário de trabalho? _____

2. Qual a sua carga horária semanal? _____

3. Refira em relação a cada turno:

	Pontos positivos	Pontos negativos
Manhã		
Tarde		
Noite		

4. Qual(ais) o(s) dia(s) de trabalho que prefere? _____

4.1. Porquê? _____

5. Qual(ais) o(s) dia(s) de trabalho que menos aprecia? _____

5.1. Porquê? _____

6. Costuma fazer horas extraordinárias? Não ☐ Sim ☐

6.1. Se sim, com que frequência? _____

6.1.1. Qual a duração? _____

7. Quantas pausas costuma fazer durante o turno de trabalho? _____

7.1 Qual a duração média destas pausas? _____

7.2 Quando faz uma pausa é sempre substituído por um colega? Não ☐ Sim ☐

7.2.1. Porquê? _____

8. Sente-se fatigado no final do serviço? Não ☐ Sim ☐ Algumas vezes ☐

8.1 Em caso afirmativo, diga as causas? _____

9. Classifique numa escala crescente de 1 (inadequado) a 5 (muito adequado) cada turno de trabalho relativamente a:

	ADEQUAÇÃO		
	Manhã	Tarde	Noite
a) Pausas no trabalho			
b) Ritmo de trabalho			
c) Divisão do trabalho			
d) Outro(s). Especifique: _____ _____			

10. Assinale com um x para classificar numa escala crescente de 1 (ineficaz) a 5 (muito repousante) a o sono que antecede e sucede os seguintes turnos:

	QUALIDADE DO SONO									
	Antes do Turno					Depois do Turno				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a) Manhã										
b) Tarde										
c) Noite										
d) Folga										

11. Em média, quantas horas dorme, antes e depois, dos seguintes turnos:

Antes	Turnos:	Depois
	a) Manhã	
	b) Tarde	
	c) Noite	
	d) Folga	

12. É possível ter que desempenhar as suas funções em duas salas simultaneamente? Não ☐ Sim ☐

Em que situação(ões)? _____

IV Parte – Acidentes de Trabalho e Erros

1. Já sofreu algum acidente de trabalho? Não ☐ Sim ☐

1.1. De que tipo? (causa, zona do corpo atingida, consequências, dias perdidos) _____

2. Durante a realização de radiografias digitais ocorre a repetição de exames? Não ☐ Sim ☐

2.1 Qual o grau de frequência numa escala de 1 (muito pouco frequente) a 5 (muito frequente)? _____

3. Assinale com um x para classificar numa escala crescente de 1 (muito pouco frequente) a 5 (muito frequente) os erros que comete e que implicam a repetição de radiografias digitais. Para cada erro, indique ainda as suas causas.

ERROS	FREQUÊNCIA					CAUSAS
	1	2	3	4	5	
a) Uso de parâmetros técnicos de exposição incorrectos						
b) Movimento do utente						
c) Mau posicionamento do utente						
d) Dupla exposição						
e) Presença de objectos radiopacos						
f) Colimação inadequada						
g) Cassete inadequada e/ou com orientação incorrecta						
h) Outro(s). Especifique: _____ _____						

4. Sugira medidas/estratégias que permitam minimizar a ocorrência dos erros anteriormente identificados.

5. Assinale com um x para classificar numa escala crescente de 1 (muito pouco frequente) a 5 (muito frequente) outros erros que comete, que não implicam a repetição de radiografias digitais, mas que expõem o utente a uma maior dose de radiação. Para cada erro, indique ainda as suas causas.

ERROS	FREQUÊNCIA					CAUSAS
	1	2	3	4	5	
a) Ausência de protecção nas áreas específicas						
b) Ausência de protecção nas gestações						
c) Selecção de doses maiores						
d) Colimação reduzida						
e) Outro(s). Especifique: _____ _____						

6. Sugira medidas/estratégias que permitam minimizar a ocorrência dos erros anteriormente identificados.

7. Assinale com um x para classificar numa escala crescente de 1 (muito pouco frequente) a 5 (muito frequente) outros erros que comete que poderão conduzir ou não a que se irradie novamente o utente. Para cada erro, indique ainda as suas causas.

ERROS	FREQUÊNCIA					CAUSAS
	1	2	3	4	5	
a) Identificação incorrecta do utente						
b) Identificação inadequada do exame						
c) Orientação incorrecta do exame (AP/PA)						
d) Realização de exame ao utente errado						
e) Outro(s). Especifique: _____ _____						

8. Sugira medidas/estratégias que permitam minimizar a ocorrência dos erros anteriormente identificados.

9. Envia exames que, devido ao contexto de urgência, não repete? Não ☐ Sim ☐

Em que situações? _____

10. Que melhorias se poderiam introduzir no equipamento digital/ serviço de radiologia de urgência?

11. Refira alguma questão que gostaria de ver respondida.

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO DE COMPARAÇÃO DOS DOIS HOSPITAIS
QUE SERVIU DE GUIÃO PARA A ENTREVISTA

Data: ____/____/____

Hora: _____

I Parte – Caracterização do Técnico de Radiologia1. Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐

2. Idade: _____ (anos)

3. Habilitações Profissionais:

Bacharelato ☐Licenciatura ☐Pós-Graduação ☐Mestrado ☐Doutoramento ☐

Outro(s) Especifique: _____

4. Tempo de serviço em urgência no hospital 1: _____ (anos)

5. Tempo de serviço em urgência no hospital 2: _____ (anos)

6. Tem outra actividade além do trabalho? Não ☐ Sim ☐ Qual(ais)? __________

6.1. Com que frequência a(s) executa? _____

_____7. Problemas de saúde: Não ☐ Sim ☐ Qual(ais)? __________

II Parte – Comparação dos Dois Serviços de Radiologia de Urgência

1. Assinale com um x para classificar numa escala crescente de 1 (inadequado) a 5 (muito adequado) os dois serviços de urgência relativamente aos aspectos a seguir indicados:

	ADEQUAÇÃO									
	HOSPITAL 1					HOSPITAL 2				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a) Iluminação										
b) Ruído										
c) Temperatura										
d) Dimensão dos espaços livres										
e) Disposição do equipamento										
f) Plano de trabalho/ secretária										
g) Cadeiras										
h) Equipamento de protecção individual										
i) Pausas no trabalho										
j) Ritmo de trabalho										
k) Divisão do trabalho										
l) Outro(s). Especifique: _____ _____										

2. Em qual dos serviços costuma sentir-se mais fatigado no final de um turno? Porquê?

3. Qual dos serviços tem mais cuidado com a protecção radiológica? Exemplifique.

4. Qual dos serviços lhe proporciona uma maior formação contínua? Exemplifique.

5. Aponte as vantagens e as desvantagens de cada equipamento digital.

	Vantagens	Desvantagens
Hospital 1		
Hospital 2		

6. Em qual dos serviços lhe parece que se cometem mais erros durante a realização de radiografias digitais? Porquê? _____

7. Qual dos serviços se preocupa mais com a redução da ocorrência de erros? Exemplifique.

8. Existe algum erro durante a realização de radiografias digitais que seja mais comum num serviço do que noutro? Qual? Porquê? _____

9. Mencione melhorias que se poderiam introduzir em cada equipamento digital/serviço de radiologia de urgência com vista a reduzir a ocorrência de erros.

Melhorias Hospitais	Equipamento digital	Serviço de radiologia de urgência
1		
2		

10. Refira alguma questão que gostaria de ver respondida.

APÊNDICE 3

PERÍODOS DE OBSERVAÇÃO DIRECTA

CALENDARIZAÇÃO DA OBSERVAÇÃO DIRECTA NOS DOIS HOSPITAIS

HOSPITAL 1			HOSPITAL 2		
DATA	DIA	HORA	DATA	DIA	HORA
16-07-07	2 ^a f	15-18.45h	24-07-07	3 ^a f	16-19.30h
18-07-07	4 ^a f	15-19h	25-07-07	4 ^a f	15-18h
19-07-07	5 ^a f	15.30-19h	01-08-07	4 ^a f	15-19h
21-07-07	Sáb.	20.15-00h	09-08-07	5 ^a f	15.30-18.30h
23-07-07	2 ^a f	20.30-23.30h	13-08-07	2 ^a f	18.30-20.30h
16-08-07	5 ^a f	20.40-23.40h	17-08-07	6 ^a f	21-00.30h
04-09-07	3 ^a f	17.50-20h	22-08-07	4 ^a f	16.30-19.10h
26-09-07	4 ^a f	18.30-20.30h	25-09-07	3 ^a f	17.30-20h
28-09-07	6 ^a f	19-21h	29-09-07	Sáb.	21-23h
16-10-07	3 ^a f	16.45-19.45h	14-10-07	Dom.	11.45-13.45h
17-10-07	4 ^a f	16-20h	14-10-07	Dom.	15.50-19.50h
23-10-07	3 ^a f	15.20-17.30h	18-10-07	5 ^a f	16.40-19.40h
26-10-07	3 ^a f	16.30-20h	19-10-07	6 ^a f	15.40-20.10h
29-10-07	2 ^a f	16.30-20h	20-10-07	Sáb.	08.40-13h
30-10-07	3 ^a f	16.25-18.35h	20-10-07	Sáb.	22-01h
03-11-07	Sáb.	16-20h	25-10-07	5 ^a f	16-20h
04-11-07	Dom.	17.15-20h	28-10-07	Dom.	08.40-13.40h
08-11-07	5 ^a f	17-20h	02-11-07	6 ^a f	17.35-20h
Tempo Total: 55 horas e 15 minutos			Tempo Total: 58 horas e 25 minutos		

APÊNDICE 4

FICHA DE OBSERVAÇÃO DIRECTA

Data: ____/____/____

Horário: _____

Hospital: _____

Posto de Trabalho: _____

Equipa: _____

DESCRIÇÃO DA ACTIVIDADE	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO	ERROS COMETIDOS	CAUSAS ASSOCIADAS
	a) Iluminação		
	b) Ruído		
	c) Temperatura		
	d) Dimensão dos espaços livres		
	e) Disposição do Equipamento		
	f) Plano de trabalho/ secretária		
	g) Cadeiras		
	h) Equipamento de protecção individual		
	i) Volume de trabalho		
	j) Outros aspectos		

APÊNDICE 5

GRELHAS DE REGISTO DE ERROS

GRELHA A – REPETIÇÃO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS EM RADIOLOGIA DE URGÊNCIA – OUTUBRO DE 2007

Este registo insere-se no âmbito de uma Dissertação de Mestrado em Ergonomia na Segurança no Trabalho, pretendendo-se detectar os erros que mais frequentemente conduzem à repetição de radiografias digitais em situação de urgência.

Solicita-se aos Técnicos de Radiologia que em cada dia indiquem o horário de trabalho (8 – 14h, 14 – 20h, 20 – 0h, 0 – 20h ou folga) e que para cada tipo de erro indiquem o n.º de exames repetidos.

O preenchimento é anónimo. Agradece-se a todos os Técnicos de Radiologia da urgência a sua colaboração.

[illegible]

**GRELHA B1 – REGISTO DA REPETIÇÃO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS NA URGÊNCIA DO HOSPITAL 1 TENDO EM CONTA
A FREQUÊNCIA E AS CAUSAS**

<div>ERROS (n.º repetições/ causas)</div> <div>DIA/ HORÁRIO DE TRABALHO</div>	USO DE PARÂMETROS TÉCNICOS DE EXPOSIÇÃO INCORRECTOS (UPTEI)	MOVIMENTO DO UTENTE (MU)	MAU POSICIONAMENTO DO UTENTE (MPU)	DUPLA EXPOSIÇÃO (DE)	PRESENÇA DE OBJECTOS RADIOPACOS (POR)	COLIMAÇÃO INADEQUADA (CI)	AMPOLA NÃO CENTRADA COM O POTTER (ANCP)	TOTAL
16-07-07 (2ª f)/ 15-18.45h			1/ Distracção 1/ Patologia do utente					2
19-07-07 (5ª f)/ 15.30-19h					1/ Má colaboração do utente			1
04-09-07 (3ª f)/ 17.50-20h				1/ Distracção				1
26-09-07 (4ª f)/ 18.30-20.30h		1/ Má colaboração do utente			1/ Má comunicação com o utente			2
28-09-07 (6ª f)/ 19-21h	1/ Esquecimento de seleccionar exame com potter	1/ Má colaboração do utente	1/ Anatomia do utente					3
16-10-07 (3ª f)/16.45-19.45h			1/ Sobrecarga de trabalho					1
17-10-07 (4ª f)/ 16-20h			1/ Sobrecarga de trabalho				1/ Distracção	2
23-10-07 (3ª f)/ 15.20-17.30h						1/ Distracção		1
29-10-07 (2ª f)/ 16.30-20h	1/ Sobrecarga de trabalho							1
30-10-07 (3ª f)/ 16.25-18.35h		1/ Má colaboração do utente						1
03-11-07 (Sáb)/ 16-20h			1/ Desatenção		1/ Sobrecarga de trabalho			2
04-11-07 (Dom)/ 17.15-20h			1/ Distracção					1
TOTAL	2	3	7	1	3	1	1	18

**GRELHA B2 – REGISTO DA REPETIÇÃO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS NA URGÊNCIA DO HOSPITAL 2 TENDO EM CONTA
A FREQUÊNCIA E AS CAUSAS**

DIA/ HORÁRIO DE TRABALHO	ERROS (n.º repetições/ causas)	USO DE PARÂMETROS TÉCNICOS DE EXPOSIÇÃO INCORRECTOS (UPTEI)	MOVIMENTO DO UTENTE (MU)	MAU POSICIONAMENTO DO UTENTE (MPU)	DUPLA EXPOSIÇÃO (DE)	PRESENÇA DE OBJECTOS RADIOPACOS (POR)	MÁ COLOCAÇÃO DE PROTECÇÃO NAS ÁREAS ESPECÍFICAS (MCPAE)	TOTAL
24-07-07 (3ª f)/16-19.30h			1/ Má colaboração dos pais		1/ Distracção	1/ Desatenção		3
01-08-07 (4ª f)/15-19h				1/ Anatomia do utente				1
09-08-07 (5ª f)/15.30-18.30h				1/ Patologia do utente				1
13-08-07 (2ª f)/18.30-20.30h			1/ Má colaboração do utente					1
17-08-07 (6ª f)/21-00.30h				1/ Distracção 1/ Falta de experiência 1/ Obesidade do utente 2/ Sobrecarga de trabalho		1/ Sobrecarga de trabalho		6
22-08-07 (4ª f)/16.30-19.10h						1/ Sobrecarga de trabalho		1
25-09-07 (3ª f)/17.30-20h				1/ Patologia do utente			1/ Inexistência de protecção de tamanho adequado	2
14-10-07 (Dom)/11.45-13.45h	1/ Distracção							1
14-10-07 (Dom)/15.50-19.50h				2/ Patologia do utente				2
18-10-07 (5ª f)/16.40h-19.40h				1/ Distracção				1
19-10-07 (6ª f)/15.40-20.10h				1/ Sobrecarga de trabalho		1/ Má comunicação com o utente		2
20-10-07 (Sáb)/8.40-13h			1/ Má colaboração dos pais			1/ Má comunicação com o utente 2/ Má colaboração do utente		4
20-10-07 (Sáb)/22-1h				1/ Anatomia do utente		1/ Má comunicação com o utente		2
TOTAL		1	3	13	1	8	1	27

**GRELHA C1 – REGISTO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS QUE DEVIDO AO TRABALHO DE URGÊNCIA NÃO SE REPETE
TENDO EM CONTA A FREQUÊNCIA E AS CAUSAS (HOSPITAL 1)**

DIA/ HORÁRIO DE TRABALHO	ERROS (frequência/ causas)	MAU POSICIONAMENTO DO UTENTE (MPU)	PRESENÇA DE OBJECTOS RADIOPACOS (POR)	COLIMAÇÃO INADEQUADA (CI)	TOTAL
16-07-07 (2ª f) /15-18.45h		1/falta de rigor técnico			1
19-07-07 (5ª f) /15.30-19h		1/falta de rigor técnico			1
23-07-07 (2ª f) /20.30-23.30		2/falta de rigor técnico			2
04-09-07 (3ª f) /17.50-20h		1/utente agitado			1
26-09-07 (4ª f) /18.30-20h		1/falta de rigor técnico			1
16-10-07 (3ª f)/16.45-19.45h		1/falta de rigor técnico		1/falta de rigor técnico	2
29-10-07 (2ª f) /16.30-20h		1/sobrecarga de trabalho 2/utente com movimentos limitados			3
03-11-07 (Sáb) / 16-20h			1/utente com indisposição		1
08-11-07 (5ª f) /17-20h		1/sobrecarga de trabalho			1
TOTAL		11	1	1	13

**GRELHA C2 – REGISTO DE RADIOGRAFIAS DIGITAIS QUE DEVIDO AO TRABALHO DE URGÊNCIA NÃO SE REPETE
TENDO EM CONTA A FREQUÊNCIA E AS CAUSAS (HOSPITAL 2)**

ERROS (frequência/ causas) DIA/ HORÁRIO DE TRABALHO	MAU POSICIONAMENTO DO UTENTE (MPU)	PRESENÇA DE OBJECTOS RADIOPACOS (POR)	TOTAL
25-07-07 (4ªf) /15-18h	1/falta de rigor técnico		1
01-08-07 (4ªf) /15-19h		1/falta de rigor técnico	1
13-08-07 (2ª f) /18.30-20h	1/utente com movimentos limitados		1
17-08-07 (6ª f) /21-00.30h	1/falta de rigor técnico		1
22-08-07 (4ª f) /16.30-19.10h		1/sobrecarga de trabalho	1
14-10-07 (Dom) /11.45-13.45h	1/ utente agitado 2/falta de rigor técnico		3
14-10-07 (Dom) /15.50-19.50h	1/utente com movimentos limitados		1
19-10-07 (6ª f) /15.40-20.10h	2/sobrecarga de trabalho	1/incapacidade de retirar os objectos radiopacos	3
20-10-07 (Sáb) /8.40-13h	1/falta de rigor técnico	3/doente imobilizado	4
25-10-07 (5ªf) /16-20h	1/falta de rigor técnico		1
28-10-07 (Dom) /8.40-13.40h	1/falta de rigor técnico	1/ incapacidade de retirar os objectos radiopacos	2
TOTAL	12	7	19

